

المدخل الكمي في

المحاسبة الإدارية

دكتور
على أحمد أبو الحسن
أستاذ المحاسبة والمراجعة المساعد
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

دكتور
أحمد حبيب عبدالعال
أستاذ المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

١٩٨٨



الناشر
الدار الجامعية
للطباعة والنشر والتوزيع
ص.ب. ٣٥ الطابعية، الإسكندرية

المدخل الكمي في

المحاسبة الإدارية

دكتور
علي أحمد أبو الحسن
أستاذ المحاسبة والمراجعة المساعد
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

دكتور
أحمد حبيب عبدالعال
أستاذ المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

١٩٨٨

الناشر
الدار الجامعية
للطباعة والنشر والتوزيع
ص. ٣٥ - الدار البيضاء - الإسكندرية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

تحتاج الإدارة العليا والمستويات الإدارية الأخرى في المنشأة إلى معلومات دقيقة تستند إليها في عملية اتخاذ القرارات ووضع الخطط والرقابة المستمرة وتقييم الأداء . وهذه المعلومات يمكن تقسيمها بصفة عامة إلى معلومات كمية ومعلومات غير كمية . وتتعامل النظم المحاسبية في المنشأة مع البيانات الكمية سواء في صورة عينية أو مالية ، لكي تحولها إلى معلومات مفيدة وملائمة للإستخدامات المعينة . ويعتبر نظام المحاسبة الإدارية أحد النظم المحاسبية الرئيسية في المنشآت التجارية والصناعية والخدمية الذى يسهم أكثر من غيره من النظم في تجهيز المعلومات للإستخدامات الداخلية في مجالات التخطيط والرقابة .

ولقد تطورت مهام المحاسب الإدارى نتيجة إمتزاج الأساليب الرياضية والإحصائية وبحوث العمليات وأساليب نظم المعلومات مع الأساليب المحاسبية . وكان من نتيجة هذا التطور أن أصبحت وظيفة المحاسبة الادارية ليست فقط تجميع وتحليل البيانات بغرض إنتاج المعلومات الملائمة للتخطيط والرقابة ، وإنما إمتدت إلى صياغة النماذج الرياضية أو الاحصائية للقرارات ، ومعرفة طرق التوصل إلى حلول لهذه النماذج ، وكذلك تطبيق الأساليب الكمية عموماً في عملية التخطيط والرقابة .

ونمشياً مع هذا الإتجاه نحو مزج الأساليب المحاسبية مع الأساليب الكمية في مجالات إنتاج واستخدام المعلومات المحاسبية داخل المنشأة ، تم وضع محتويات هذا الكتاب الذى ينقسم إلى قسمين رئيسيين :

القسم الأول : ويتضمن شرح تعريف وخصائص المحاسبة الإدارية كنظام للمعلومات وكذلك لأنواع نماذج القرارات الإدارية ومكوناتها والصيغ الرياضية لها في ظل حالات التأكد والمخاطرة وعدم التأكد . كما يتضمن هذا القسم شرحاً تفصيلياً

لمجموعة هامة من القرارات وهى قرارات التسعير ، وقرارات متعلقة بالمنتجات واستغلال الطاقات الإنتاجية ، ثم قرارات الاستثمار فى طاقات إنتاجية جديدة .

ولقد تضمن الشرح كلا من المعلومات المحاسبية الملائمة لكل نوع من هذه القرارات وكيفية إعدادها ، ثم النماذج الرياضية الملائمة وكيفية صياغتها وإيجاد حلول لها للتوصل إلى القيم المثلى لكل متغير من متغيرات نموذج القرار .

أما القسم الثانى : فقد تضمن موضوعين رئيسيين هما :

أ — مداخل إعداد الموازنات التخطيطية على مستوى المنشأة .

ب — استخدام المعلومات المحاسبية فى الرقابة على الأنشطة .

فالموضوع الأول يتناول عرضاً للمفاهيم الأساسية للموازنات التخطيطية وأنواعها ، والعلاقة بين كل موازنة وأخرى . ثم يتناول شرح مداخل إعداد هذه الموازنات وهى : مدخل البرمجة الخطية ، ومدخل تحليل التعادل ، ومدخل برمجة الأهداف ، ومدخل تحليل المدخلات والمخرجات ، ومدخل الموازنات الصفرية ، ثم يعرض أهداف النماذج الخطية .

ولقد تم شرح الأساليب الكمية الملائمة فى ظل كل مدخل ، من حيث طريقة صياغها وطريقة الحل الرياضى لكل منها .

أما الموضوع الثانى وهو عن استخدام المعلومات المحاسبية فى مجال الرقابة فيتناول التقارير المحاسبية ، وقائمة الموارد والاستخدامات المالية .

ونأمل أن يحقق هذا الكتاب الأهداف التعليمية المرجوة وهى زيادة مقدرة الطلاب على تشغيل البيانات المحاسبية لإنتاج المعلومات الملائمة لصياغة القرارات وإعداد الخطط وتقارير الرقابة ، وكذلك تعميق الفهم لدى الطلاب للاستخدامات المختلفة للأساليب الكمية المتاحة من علوم الرياضة والاحصاء وبحوث العمليات ونظم المعلومات .

وختاماً نسأل الله العلى القدير التوفيق والسداد ،،

المؤلفان

الاسكندرية فى نوفمبر ١٩٨٧ م

الباب الأول

خصائص نظام المحاسبة الإدارية

تعريف نظام المحاسبة الإدارية :

يشكل النظام المحاسبي في الشركات الكبيرة من ثلاثة أنظمة فرعية هي :
نظام المحاسبة المالية — نظام محاسبة التكاليف — نظام المحاسبة الإدارية .
وتتم المحاسبة المالية — كما هو معروف — بتسجيل وتبويب وتلخيص
العمليات والأحداث المالية لغرض إنتاج قائمة الدخل ، والتي توضح نتيجة
نشاط المشروع في كل فترة دورية من أرباح أو خسائر ، وأيضاً لغرض إعداد
الميزانية العمومية وهي قائمة توضح المركز المالي للمشروع في تاريخ معين .
وهاتين القامتين تفحصان عن ماومات تهم الإدارة العليا وأصحاب المشروع
(المساهمين) والمقرضين وبقية الأطراف الخارجية عن إدارة المشروع .

أما محاسبة التكاليف فلها وظيفة أساسية وهي تحديد تكلفة السلع والخدمات
التي يتم إنتاجها في المشروع ، وذلك لغرض تقييم المخزون من المنتجات البائدة
وتحت التشغيل كيانات ضرورية لإعداد قائمة الدخل ، وقائمة المركز المالي .
كما يوفر نظام محاسبة التكاليف في المشروع بعض المعلومات اللازمة للتخطيط
والرقابة واتخاذ القرارات غير الروتينية . وتلك المعلومات يتم إنتاجها من خلال
عمليات التحليل المختلفة لبيانات التكاليف .

أما نظام المحاسبة الإدارية فيعتبر من أهم العناصر المكونة لنظام المعلومات

الإدارية في المشروع. فهذا النظام يوفر المعلومات المالية والاقتصادية، ويتولى تجميع المعلومات الأخرى المتولدة من نظم المعلومات الفرعية الأخرى في المشروع والمتعلقة بالعمالة، الإنتاج، التسويق، المخزون، البحوث.

والفرض الأساسي من هذه العمليات التي يقوم بها نظام المحاسبة الإدارية هو إعداد التقارير التي تحتوي على المعلومات اللازمة للتخطيط والرقابة. وعلى هذا يمكن تعريف نظام المحاسبة الإدارية بأنه :

• نظام للمعلومات يختص بتجميع وتحليل وتبويب وتخزين بيانات أساسية أو معلومات ناتجة من نظم أخرى فرعية للمعلومات في المنشأة لخدمة إنتاج معلومات ذات طابع كمي مالي أو غير مالي، تقدم إلى الإدارة العليا لاستخدامها في مجال التخطيط واتخاذ القرارات والرقابة على تنفيذ الخطط.

المحاسبة الإدارية كنظام للمعلومات :-

يعتبر نظام المحاسبة الإدارية أحد الأنظمة الفرعية المكونة لنظام المعلومات الشامل في المنشأة.

ونظام المعلومات هو نظام يتلقى البيانات ويمرر عليها عمليات تحويلية مختلفة لإنتاج معلومات.

ويتكون نظام المعلومات من العناصر الوظيفية التالية :-

١ - استقبال واستيعاب البيانات الأساسية التي يتم تجميعها من مصادر داخلية في المشروع أو من مصادر خارجية.

٢ - تسجيل وتبويب البيانات ويمكن لهذا الفرض استخدام علامات ورموز أو دليل فهرسي لهذه البيانات.

٣ - تخزين البيانات ، وذلك لامكانية استدامها في المستقبل ، وتطلب هذا حفظ البيانات المسجلة والمبوبة بطريقة يسهل الرجوع اليها .

٤ - استرجاع البيانات المخزنة عند الاحتياج اليها .

٥ - تشكيل البيانات الاساسية بمعنى اجراء العمليات التحويلية لهذه البيانات وفقا للاغراض المحددة . ويقصد بهذا اجراء تحليل البيانات الاساسية ، واعادة تركيبها مع بعضها لاتنتاج معلومات ملائمة للاغراض المختلفة .

٦ - إرسال المعلومات المختلفة الى المستويات الادارية التي تحتاج الى هذه المعلومات . ويتطلب ذلك تحديد قنوات للاتصال بحيث تسمح بانسياب للمعلومات ووصولها الى طالبها في الوقت المناسب .

٧ - اعداد وعرض التقارير على المستويات الادارية المختلفة .

٨ - المساهمة في عملية اتخاذ القرارات وذلك بصياغة نماذج القرارات باستخدام المعلومات المنصلة بالمشكلة محل القرار ، وكذلك اتوصل الى اقرار الأمثل لدى ضوء المعلومات الكمية المستخدمة . غير أن هذا لايقى أن يقوم نظام المعلومات باتخاذ كل اقرارات تلقائيا . فهناك بعض القرارات الروتينية التي يمكن برمجتها وتضمين نماذجها في نظام المعلومات ذاته بحيث يقوم نظام المعلومات - خصوصا في حالة استخدام الكمبيوتر - باصطاء اقرار في حالة ما اذا يطلب منه ذلك . وهذا النوع من اقرارات يسمى « اقرارات البرمجة » .

وهذه القرارات ذات طيبة روتينية ومكررة مثال ذلك اقرار الروتيني الخاص بتحديد الكمية الواجب شراؤها من المادة الخام . ففي هذه الحالة يمكن أن يتضمن نظام المعلومات القاعدة التي يتم على اساسها هذا القرار وذلك وفقا لنموذج الرياضيات الخاص بتحديد حجم الطليعية الاقتصادية والحجم الأمثل المخزون .

وهناك بعض القرارات التي لا يمكن برمجتها وتضمين نماذجها في نظام المعلومات . وهذه القرارات غير روتينية ، فتكون إما قرارات استراتيجية ، أو قرارات لمواجهة مواقف خاصة ، وهي تتطلب استخدام الخبرة والبديهة والتقدير الشخصي من جانب الإدارة العليا . ويسمى نظام المعلومات بتقديم المعلومات للأئمة التي تعتبر في هذه الحالة مدخلات في نماذج هذه القرارات التي تقوم الإدارة العليا بصياغتها ، ثم تتولى اتخاذ القرار بنفسها .

إن نظام المحاسبة الإدارية الجيد في أي منشأة يجب أن يتوافر فيه العناصر الوظيفية السابق مرصها أعلاه ، خاصة وظيفة للمساهمة في عملية اتخاذ القرارات . وفي رأى الكاتب أن ظهور الأساليب الرياضية لاتخاذ قرارات يجب أن يقابله استجابة كافية من المحاسبين الإداريين ، بأن يضمن عملهم التي ليس فقط عمليات تجميع وتحليل البيانات ، وإنما أيضا صياغة للمعلومات الكمية الناتجة من تحليل هذه البيانات في صورة نماذج للقرارات المختلفة وكذلك التوصل الى مشروعات القرارات على ضوء هذه المعلومات الكمية ، وعرض مشروعات قرارات هذه على الإدارة العليا في المنشأة لكي تتخذ اقرار بنفسها أو ترفضه على ضوء المعلومات الأخرى غير الكمية .

المحاسبة الإدارية لخدمة التخطيط والرقابة :-

يقصد بالتخطيط (Planning) تلك الاجراءات التي تتم بواسطة الإدارة العليا في الشروع لاختيار الأهداف (Goals) ، ووضع برامج للحصول على واستخدام للوارد المختلفة (Resources) لتحقيق هذه الأهداف .

وتتضمن عملة التخطيط التعرف على البدائل المختلفة المتصلة بالأهداف

وبالموصول على واستخدام الموارد المتاحة ، ويقوم المحاسب الإدارى بمهمة تجميع البيانات التفصيلية المتعلقة بهذه البدائل .

كما يتضمن التخطيط اختيار « قواعد اتقرارات » (Decision Rules) أى القواعد التى سوف يتخذ على أساسها لقرار معين وهذه القواعد مرتبطة بالاهداف التى تحددها الادارة العليا . فإذا ما تحدثت هذه القواعد فإن المحاسب الإدارى يقوم بصياغة « نماذج اتقرارات » (Decision Models) فى صورة كمية ، ويشتمل نموذج اقرار على البدائل المختلفة ، والاهداف المطلوب تحقيقها والتميز الواجب مراعاتها ، وذلك تمهيدا لاتخاذ اتقرارات بواسطة الادارة العليا .

ويقصد باتخاذ اتقرارات اختيار البديل المناسب من بين البدائل المختلفة بحيث يحقق الاهداف التى وضعتها الإدارة . وهنا أيضا يستطيع المحاسب الإدارى أن يوضح للإدارة العليا البديل المناسب على ضوء المعلومات الكمية التى تضمنها نموذج اقرار ، لكن ليس معنى ذلك أن المحاسب الإدارى يتخذ القرار فعلا . فالادارة العليا قد تقبل ما يقدمه المحاسب الإدارى وتتخذ القرار باختيار هذا البديل ، أو تقوم الادارة باختيار بديل آخر . ويقصد بهذا أن نتيجة عمل المحاسب الإدارى تعتبر أحد مدخلات القرار الإدارى التهاى ، فالادارة العليا فى المشروع تراعى فى اتخاذها لآى قرار نواحي وصفية مختلفة لاتدخل فى النموذج الكلى لقرار الذى يقوم بصياغته المحاسب الإدارى .

وبعد أن تقوم الادارة العليا باتخاذ اتقرارات ، يقوم المحاسب الإدارى باعداد للموازنات التقديرية المختلفة .

ويقصد بالموازنات التقديرية (Budgets) ، ترجمة اتقرارات التى تتخذها

الإدارة العليا إلى خطط تشغيلية تفصيلية . ويتولى المحاسب الإداري إعداد البيانات الخاصة بهذه الخطط على مستوى الإدارات والأقسام في الشروع ، ويتولى أيضا الربط بين هذه الخطط وإعداد القوائم المالية التقديرية التي توضح النتائج المتوقعة من تنفيذ هذه الخطط وتأثيرها على المركز المالي للشئ .

ويقصد بالرقابة (Control) تلك الإجراءات الخاصة بقياس وتصحيح الأداء الفعلي لضمان تحقيق أهداف وخطط للشئ السابق وضما .

ووظيفة المحاسب الإداري في مجال الرقابة تشمل على مقارنة البيانات الفعلية مع اللومونة في الخطط التشغيلية المختلفة ، واكتشاف وتحليل الانحرافات وإبلاغها إلى الإدارة العليا حتى تتخذ الإجراءات التصحيحية وكذلك استخراج مؤشرات تقييم الأداء للشئ ولقطاعات والإدارات والأقسام المختلفة بها . ومن المفيد أيضا أن يقوم المحاسب الإداري بإعداد تقرير بملاحظاته واستنتاجاته على ضوء إجراءات الرقابة وتقييم الإداء ، يتضمن البيانات الضرورية الواجب أخذها في الاعتبار عند إعداد خطط جديدة في فترة التخطيط التالية .

عرضنا فيما سبق تعريف للتصود بنظام المحاسبة الإدارية وللإمام المختلفة التي يقوم بها المحاسب الإداري . ونظرا لتزايد أهمية توفير المعلومات اللازمة للتخطيط واتخاذ القرارات والرقابة فقد أصبح من الضروري أن يوجد في المنشآت الكبرى فريق متخصص من المحاسبين الإداريين ، لأداء المهام السابقة ، ويعمل هؤلاء المحاسبون في إدارة قد يطلق عليها إدارة الميزانيات التقديرية .

وقد أصدرت لجنة تابعة لمعهد مديري الميزانيات التقديرية ، في الولايات المتحدة الأمريكية قائمة باختصاصات مدير الميزانيات التقديرية على النحو الآتي :-

١ - تتركز وظيفة مسير إدارة الميزانيات التقديرية في تسهيل إدارة ورقابة المشروع من طريق الآتي :-

١ - العمل على إنتاج المعلومات اللازمة لإنجاز القرارات والتخطيط وتوفيرها للمسؤولين في المشروع . هذه المعلومات قد تتضمن - ولكن ليست قاصرة على - التنبؤات الخاصة بالأحوال الاقتصادية والاجتماعية ، التدخل الحكومي ، أهداف المنشأة ، المعايير اللازمة لإنجاز القرارات ، مؤثرات اقتصادية ومالية ، بيانات أداء ، معايير الأداء .

٢ - وضع نظم التخطيط يشتمل على المهام التالية -

- توجيه المعلومات الى كل إداري مسئول عن التخطيط .

- جدولة عملية وضع الخطط .

- تجميع الخطط الفردية في المنشأة في خطط جوهرية واجراء الاختبارات عليها لتحقيق من أنها تتماشى مع انؤثرات الاقتصادية والمالية ، ومع أهداف المنشأة . وبذلك إعادة تجميع الخطط الجوهرية في خطط تشمل فعاليات أكبر في المشروع ثم تجميع خطط القطاعات المختلفة في خطة واحدة شاملة للمشروع .

- تقديم النشرة بالرفض أو بالقبول أو لإعادة النظر في الخطط الى الإداريين المسؤولين عن وضع هذه الخطط .

٣ - اختبار تأثير المتغيرات الداخلية والخارجية على تحقيق أهداف المشروع .

٤ - العمل على تجميع البيانات الخاصة بالأداء الفعلي ، والمتعلقة بذاكرة المسؤولين في المنشأة ، ومقارنة هذه البيانات العملية مع الخطط الموضوعة لكل

مركز ، ويتم إبلاغها إلى المسؤولين في كل مركز ، وتحليل الاختلافات بين الأداء الفعلي والأداء المخطط .

ب - قد يستختم مدير إدارة الميزانيات استشارية خدمات الآخرين في المنشأة (مثل المحاسبين ، الإقتصاديين ، خبراء التسويق ، محللين ماليين ، مهندسين) وتقع دلي عاتق مدير الميزانية مسئولية ضمان أن الوظائف المذكورة أعلاه تتمكامل في نظام مستقر وشامل بحيث يسهل من عملية التخطيط والرقابة في المشروع بواسطة الإداريين المسؤولين عن مهام التخطيط والرقابة (١).

أنواع المعلومات التي يتتجها نظام المحاسبة الإدارية :-

يمكن تصنيف المعلومات التي يتتجها نظام المحاسبة الإدارية في المشروع الى الأنواع التالية :-

- معلومات تخطيطية .
- معلومات للرقابة التشغيلية .
- معلومات للرقابة الإدارية .
- معلومات للرقابة المالية .

أولاً : المعلومات التخطيطية :-

يسمى نظام المحاسبة الإدارية في المنشأة في إنتاج معلومات ضرورية للتواحي التالية :-

١ - الحفاظ أهداف الشركة .

ب - تقدير الطلب على منتجات الشركة .

ج - تخطيط الحصول على الموارد والطاقات الإنتاجية اللازمة لتعرض
الوفاء بالطلب المتوقع على منتجات الشركة .

(١) معلومات لوضع الأهداف :

إن عملية تحديد أو تعديل أهداف الشركة وكذلك السياسات التي سوف
تتبع لتعرض تحقيق هذه الأهداف تسمى التخطيط الاستراتيجي ، وتطلب
هذه العملية نوعين من المعلومات :-

الأولى معلومات خارجية ، وهذه تتعلق بالتهديدات البيئية المتوقعة من حيث
القوانين والمطالبات التي تفرض على المنشأة ، والثانية معلومات داخلية تكشف
نواحي اقلية والضعف في المنشأة .

وتستخدم الإدارة العليا هذين النوعين من المعلومات للإجابة على التساؤلات
التالية :-

— هل تقتصر المنشأة على إنتاج منتجاتها الحالية أم يمكن باتباع سياسة
التنوع أن تخفف إلى خطوط الإنتاج منتجات جديدة تباع في الأسواق
الحالية أو في أسواق جديدة .

— ما هو تصور للطلوب وضعه عن المنشأة في أذهان الاطراف الخارجية
من عملاء أو جهات أخرى : مثلاً قد ترغب إدارة المنشأة أن تحجب
في الأذهان أنها تهتم بالجودة المرتفعة جداً لمنتجاتها أو أنها تعمل على تحقيق
وفورات للعملاء من حيث أن أسعار منتجاتها غير مرتفعة .

— ما هو تأثير التردد المتكرر على مجموعة الأهداف البديلة المتعلقة بنمو
المنشأة والربحية والمركز المالي والحصة السوقية وتشكيلة المنتجات، والمسؤولية
الاجتماعية للمنشأة.

— ما هي القواعد الجديدة المتاحة للمنشأة في البيئة التي تعيشها، والتي قد
تؤدي إلى التغيير في ترتيب الأهداف الاستراتيجية، أو إلى إضافة أهداف
استراتيجية جديدة.

إن وضع أهداف استراتيجية للمنشأة لا يتم إلا بعد المناقشة بين البدائل
المتعلقة لمجموعات الأهداف، وعملية المناقشة هذه تتطلب معلومات ملائمة،
يقوم توفير جانب كبير منها نظام الحاسبة الإدارية في المنشأة^(١).

(ب) معلومات من الطلب على منتجات المنشأة :-

يسم نظام الحاسبة الإدارية مع نظام المعلومات التسويقية في التعرف على
وتقييم المحددات الرئيسية للطلب أو العوامل التي تؤثر على مستقبل منتجات
المنشأة. وينبغي أن يتم تحليل وتقييم محددات الطلب على ضوء تأثيرها على
الأهداف الاستراتيجية للمنشأة. ويرتبط تقييم محددات الطلب إلى وضع
الأساس للتنبؤ بحجم الطلب على منتجات المنشأة.

(١) لقد أصبح موضوع تحديد الأهداف الاستراتيجية لمنتجات الأعمال يمثل فرعاً هاماً في
الدراسات الإدارية. راجع في هذا الصدد

Schellenberger R. E., Roseman F. G.,

Policy formulation and Strategy Management, John Wiley &

Sons, 1978.

ويمكن أن يقوم المحاسب الإداري بمهمة التنبؤ بالمبيعات مستخدماً الأساليب المناسبة لهذا الغرض ، ويتم تحليل تقديرات المبيعات على أساس أنواع المنتجات ، والعملاء ، ومناطق البيع ، ورجال البيع ، واقطاعات الرئيسية في المنشأة .

كذلك يمكن إعطاء تقديرات مختلفة لمبيعات المنشأة في المستقبل :
تقدير أكثر توقفاً - تقدير متفائل - تقدير متشائم .

ويمكن التعبير عن هذه التقديرات باستخدام مقاييس نظرية الاحتمالات وتعتبر المعلومات الخاصة بالمبيعات المتوقعة لمنتجات المنشأة ، نقطة البداية في تخطيط حجم الإنتاج ، وتخطيط الحصول على الموارد وتوفير الطاقات الإنتاجية اللازمة لانجاز عمالة الإنتاج .

(ج) معلومات عن الكميات الإنتاجية المتاحة :-

تستلزم عملية تخطيط الإنتاج ضرورة توافر معلومات من عناصر الإنتاج المختلفة من حيث ما هو موجود منها حالياً لدى المنشأة ، ومصادر الحصول على كميات إضافية منها ، وهل يوجد حد أقصى لهذه الكميات . ولهذا فن الغرض من أن يقوم نظام المحاسبة الإدارية بتقرير تتضمن معلومات عن :-

— الموارد الإنتاجية المتاحة وتشمل الأصول الثابتة الموجودة فعلاً ، وسمت الانشاء .

— الموارد الجارية وتشمل الخامات ومنتجات تحت التشغيل ومنتجات استامسة .

- الموارد البشرية أي حجم العمالة الحالية في المنشأة وتصنيف المهارات المختلفة ، وبرامج التدريب الحالية .
- الموارد المالية المختلفة .

ويتضمن تخطيط الامكانيات مقارنة الطاقة الانتاجية الحالية المنشأة مع قدرات المبيعات لمنتجاتها المختلفة ، وتحديد حجم الطاقة المطلوب لمقابلة هذه المبيعات المقدرة . وتوضح تقارير المقارنة بين الطاقة الانتاجية وبين المبيعات المقبورة ، عما إذا كانت الطاقة الانتاجية كافية ، أم أن هناك نقص في حجم الطاقة . وفي حالة عدم كفاية الطاقة الانتاجية فإن الادارة العليا عليها أن تدرس البدائل التالية :-

- ١ — مراجعة العمليات التشغيلية المختلفة وتطبيق الوسائل اللازمة لزيادة الكفاءة الانتاجية .
 - ٢ — إعادة النظر في تقديرات المبيعات ، والاكتفاء بتقدير للمبيعات يعادل حجم الطاقة الانتاجية المتاحة .
 - ٣ — التوسع في الطاقة الإنتاجية لوفاء بالتقديرات الأصلية للمبيعات .
 - ٤ — التركيز على إنتاج بعض المنتجات دون غيرها .
- إن اتخاذ القرارات فيما يتعلق بالبدائل السابقة لا يمكن أن يتم بدون إجراء تحليل واقعي ودقيق للعثومات الخاصة بالطلب وبالمكانيات الانتاجية المتاحة للمنشأة .

(د) معلومات لاعداد الموازنات التخطيطية :-

على ضوء الاهداف الاستراتيجية التي حددتها الادارة ، وتقديرات الطلب

على منتجات الشركة ، تقوم الإدارة العليا باتخاذ القرار الخاص بتحديد
للتشكيلة التي من المنتجات التي تعرضها للبيع ، بحيث تتحقق الاهداف المنشودة .
ويتم ترجمة الاهداف وقرارات الانتاج والبيعات إلى صورة تشغيلية
تتضمن التفاصيل المختلفة من حيث نوع العمل المطلوب تنفيذه ، الكمية ، درجة
الجودة ، التوقيت .

ويقوم نظام المحاسبة الادارية في المنشأة باتاج للمعلومات اللازمة لاعداد
الموازنات التالية :-

١ - موازنة المبيعات : ويظهر بها معلومات عن كمية وتوقع المنتجات المطلوبة
وتقدير الإيرادات على أساس شهري أو ربع سنوي أو نصف سنوي .

٢ - موازنة الانتاج : ويظهر بها معلومات عن الكمية الواجب انتاجها
شهريا للوفاء بالبيعات والخززون من المنتجات التامة .

٣ - موازنة التكاليف : ويظهر بها معلومات عن عناصر التكاليف المقدرة أو
المبارة لانتاج الأنواع المختلفة من المنتجات . ويتم التعبير عن عناصر التكاليف
المختلفة في صورة كمية ، وقيمة . ويتفرع من موازنة التكاليف موازنات أخرى
مثل موازنة المشتريات من الخامات والمستلزمات الطبية المختلفة .

٤ - موازنة المصروفات البيعية والادارية .

٥ - موازنة نفقات البحوث والابتكارات .

٦ - موازنة الارباح : ويمكن إعدادها على مستوى المنتجات ، ومناطق

البيع ، وعلى مستوى المنشأة .

٧ - الموازنة الاستهبارية .

٨ - الموازنة التقديرية .

ثانيا : المعلومات اللازمة للرقابة التشغيلية :-

يجب بعد وضع الخطط التشغيلية إصدار التعليمات إلى المستويات الادارية التنفيذية للقيام بالمهام المحددة في هذه الخطط . ونظام المحاسبة الادارية الجيد يجب أن يوفر للمديرين التنفيذيين في المنشأة المعلومات الكافية للرقابة على تنفيذ هذه الخطط وهذا النوع من الرقابة يسمى « رقابة تشغيلية » . فالتدبير التنفيذي يحتاج إلى معلومات عن الأداء الفعلي في الادارات والاقسام الخاضعة لرقابته ، ومقارنة مستمرة لهذا الأداء الفعلي مع الأداء المخطط .

وهذه المقارنة سوف تظهر الانحرافات عن الخطط الموضوعية ، فإذا كانت هذه الانحرافات غير ملائمة ، فإن المدير التنفيذي سوف يصدر التعليمات والقرارات المناسبة . إلى مرسوميه لضمان عدم استمرار حدوث هذه الانحرافات . ويمكن أن يقدم نظام المحاسبة الادارية المعلومات التالية إلى المديرين لفرض قيامهم بالرقابة التشغيلية :-

١ - هل اتخذت الاجراءات الفعلية لتجديد الطاقة الانتاجية والموارد الاخرى من خامات ومستلزمات إنتاج لفرض بدء عمليات الانتاج .

٢ - ما هي الخامات التي تم الحصول عليها ، وبأي كمية ، وما هي نتيجة فحص جودتها ، وهل قام الموردون بتسليم هذه الخامات إلى مخازن المنشأة في المواعيد المحددة .

٣ - ما هي كمية الموارد المستخدمة فعلا ، وما هي الطاقة المستتة من ساعات تشغيل الآلات المتاحة ، وما هي كمية الانتاج وهل توجد اختلافات بين

البيانات الفعلية والبيانات التخطيطية عن المدخلات والمخرجات ، وما هي
مخاطر حدوث هذه الاختلافات

٤ - ماهي كمية المبيعات الزمنية من استنتاجات المختلفة .

٥ - ماهي كمية المبيعات المرتدة بسبب عدم رضا العملاء ، وما هي
مطالب المستفيدين النهائيين لمخرجات الشركة .

وهذه المعلومات ، تقدم في صورة « تقارير ميدانية » ، والأرض منها بصفة
عامة هو الرقابة على تدفق الموارد اللازمة للإنتاج ، التكاليف ، الجودة ،
توقيت الأداء .

وهذه التقارير تقسم معظمها بأنما « تقارير فورية » ، تمت فور حدوث
الانحرافات غير الملائمة ، وترفع إلى المدير التنفيذي حتى يتخذ القرار المناسب
لمعالجة الموقف .

ثالثا . المعلومات اللازمة للرقابة الادارية :

أن الهدف من الرقابة الادارية هو تقييم الاداء الإداري على مستوى
المنشأة كلها ، وعلى مستوى مراكز المسؤولية (المديرين التنفيذيين) وذلك في
نهاية كل فترة تشغيلية . ويتطلب ذلك قياس الاداء الفعلي ومقارنته مع الاداء
المخطط ، وقياس مدى النجاح في تحقيق الأهداف الموضوعية لكل مركز من
مراكز المسؤولية في المنشأة ، وبالاختلاف الاساسي بين الرقابة الادارية وبين
رقابة التشغيلية هو أن الأولى تتولاهما الادارة العليا للرقابة على أداء المديرين
التنفيذيين أما الرقابة التشغيلية فتكون من جانب هؤلاء المديرين التنفيذيين
لرقابة على مرفوضهم وعلى تدفق الموارد الاتاجية والأعمال اليومية في
الأقسام التشغيلية .

كما أن تقارير الأداء الرقابة الإدارية يتم إعدادها من مختبرات ذرية مستقلة على عكس تقارير الرقابة التشغيلية فمن تقارير فورية .

ويمكن أن يسهم نظام المحاسبة الإدارية في عمل تقييم الأداء الإداري بإعداد ورفع التقارير اللازمة لهذا الغرض إلى الإدارة العليا في المنشأة ، ولسمى هذه التقارير بـ : تقارير الأداء الإداري . :

وتتضمن هذه التقارير معلومات عن الموارد الإنتاجية الخفية التي استعملت في كل مركز مسئول وكذلك كمية الإنتاج الفعلية ، مقارنة مع أرقام الموازنات التشغيلية لكل مركز . كما تتضمن هذه التقارير مقاييس ومعدلات مختلفة تتألف من نشاط كل مركز تمثل مؤشرات الأداء .
والأشياء التالية توضح بعض مقاييس الأداء :

مركز المسئولية : إدارة الإنتاج :

- عدد ساعات العمل وتشغيل الآلات ، كمية الخامات المستخدمة ، تكلفة إنتاج الوحدة من كل منتج .

- نسبة تكاليف العمود من المواد الأولية إلى إجمالي تكلفة الخامات المستخدمة .

- كمية الإنتاج النافذ ، ونسبتها إلى إجمالي كمية الإنتاج المخطط .

- نسبة إجمالي تكاليف الإنتاج المباع إلى إجمالي الإيرادات المبيعات .

مركز المسئولية : إدارة الأفراد :

- عدد العمال الذين تمركزوا في الخدمة مقسوماً على إجمالي عدد العاملين .

- عدد الأفراد العاملين في إدارة الأفراد من ربا إلى اجمالي عدد العاملين .

- تكاليف التميز والتدريب لكل عامل .

مركز المسئولية : إدارة المشتريات :-

- عدد الطلبيات التي تأخر إستلامها خلال الفترة منسوبا إلى امدد الكلي
للطلبيات .

- نصيب كل جنيه مشتريات من اجمالي تكاليف إمداد الطلبيات .

- مصاريف إدارة المشتريات .

رابطا : المعلومات اللازمة للرقابة المالية :-

أن الهدف من الرقابة المالية هو تقييم الأداء المالي ويتطلب ذلك معلومات
عن الإيرادات والتكاليف وتدفقات الأموال بالنسبة إلى كل مركز من مراكز
المشترية ، وعلى مستوى المنشأة كإمرا .

ويقوم النظام المحاسبي في المنشأة بإنتاج هذه التقارير في نهاية كل فترة
مخاطبة لارض .

- تقييم الأداء المالي للإدارة العليا للمنشأة .

- تقييم الأداء المالي لمديرى إقطاعات الرئيسية داخل المنشأة . والمعلومات
اللازمة لتقييم الأداء المالي لإدارة المنشأة تظهر في قائمة الدخل وقائمة المركز
المالى ، وقائمة الموارد والاستخدامات المالية .

وبالإضافة إلى القوائم المالية السابقة ، يمكن إعداد تقارير أخرى إلى
المساهمين ، والمستثمرين ، والمقرضين وتقارير ضريبية ، والمعروف أن هذه

التقوائم يقوم باعدادها نظام المحاسبة المالية في المنشأة ، إلا أن يمكن أن يسهم نظام المحاسبة الادارية بتقديم معلومات إضافية لتقييم الأداء المالي لإدارة العليا المنشأة . وتتضمن هذه المعلومات الاضافية مقارنة بين الأرقام الفعلية والأرقام الموضوعية في خطة الشركة عن الفترة المتبقية ، وشرح أسباب الاختلافات ، وتوضيح الأهداف التي حققتها إدارة العليا خلال تلك الفترة ، وتأثير ذلك على المركز المالي للمنشأة .

كما يمكن استخراج مؤشرات تقييم الأداء باستخدام المعلومات الظاهرة في كل من قائمة الدخل والمركز المالي ، وهي مقارنة عن بعض النسب المالية بالربحية والسيولة ، ودوران الخزون وغيرها .

أما المعلومات اللازمة لتقييم الأداء المالي لمديرى القطاعات الرئيسية داخل المنشأة فهي تظهر في التقارير المالية التي ينتجها نظام المحاسبة الادارية وذلك باتباع أسس محاسبة المسئولية والتكاليف المديارية .

معايير مراجعة وتقييم نظام المحاسبة الإدارية :

إن المعلومات التي ينتجها نظام المحاسبة الإدارية يجب أن تخضع من الوقت إلى الآخر لتقييم في ، حتى يمكن قياس فاعلية النظام في خدمة الأغراض المندرجة . ويمكن الاستناد إلى المعايير التالية عند مراجعة وتقييم نظام المحاسبة الادارية في أى منشأة :-

١ - معيار لللائمة :-

أن نظام المحاسبة الإدارية الجيد يجب أن يقوم بإنتاج المعلومات اللازمة بالقرارات التي تقوم الإدارة باتخاذها .

فإذا كانت للمعلومات النتيجة لا تؤثر في إقرار أو في مراحل صياغته ، فإنه لا معنى لإنتاجها .

وتوصف المعلومات بأنها ملائمة ، إذا كانت تيسر القيام باتخاذ القرار مهمة الفاعلة بين البدائل المختلفة بحيث توضح الاختلافات بين البدائل محل القرار .

٢ - معيار الوقية :

إن المعلومات والتقارير لكي تستخدم في مجال التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات يجب أن تصل إلى قائمين بهذه المهام في الوقت المناسب . فإذا كان هناك تأخير في عملية إنتاج المعلومات وإنسيابها ، فإن هذا يؤثر على عمليات المشروع وبالتالي إلى انخفاض الكفاءة .

٣ - معيار الوضوح والدقة والتركيز .

يجب أن تقسم المعلومات التي ينتجها نظام المحاسبة الإدارية بوضوح للتي ، والدقة . ويتأكد بالدقة أن هذه المعلومات مستمدة من بيانات صحيحة أو من تقديرات مبنية على أسس عليا .

كما يجب أن تتم التقارير بالإيجاز والتركيز ، وأن تتضمن فقط المعلومات الضرورية الهامة . وهذه التقارير المركزة تساعد إلى حد كبير رجال الإدارة في سرعة فهم واستيعاب المعلومات اللازمة وبالتالي اتخاذ القرارات السليمة .

٤ - معيار التكلفة والمنفعة :

إن نظام المحاسبة الإدارية الجيد هو الذي يزيد قيمة المنافع المستمدة منه أو قيمة المعلومات على تكلفة إنتاجها .

الباب الثاني

نماذج القرارات الادارية

إن أحد المهام الرئيسية التي يقوم بها المحاسب الإداري هي صياغة بعض نماذج القرارات الإدارية مستخدماً العلوم الكمية التي يتبعها نظام المحاسبة الإدارية في المنشأة .

أولاً : أنواع القرارات في المنشأة :

يرى H. I. Ansoff⁽¹⁾ أن القرارات المتعلقة بنشاط أي منشأة أعمال يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع هي :-

- قرارات استراتيجية .

- قرارات إدارية تنظيمية .

- قرارات تشغيلية :

والقرارات الاستراتيجية هي قرارات لاختيار أهداف الشركة ، وأنواع المنتجات التي سوف تنتجها الشركة في إنتاجها والأسواق التي سوف يتم خدمتها ، ولواجهة التغيرات التي تحدث في بيئة المنشأة . وهذه القرارات هي من اختصاص الإدارة العليا لما لها من تأثير حاسم على مركز المنشأة في المستقبل .
والقرارات الإدارية التنظيمية هي قرارات لوضع الهيكل التنظيمي بطريقة

تؤدي إلى تعظيم كفاءة الأداء للنشأة. ويتضمن ذلك تحديد الإدارات والأقسام المختلفة وتوضيح السلطة والمسئولية لكل مستوى إداري . وتنظيم الإداري الجديد هو الذي يضمن تدفق الموارد الإنتاجية لتنفيذ العمليات الإنتاجية المختلفة . وهذه القرارات التنظيمية هي من اختصاص الإدارة العليا أيضا .

والقرارات التشغيلية هي قرارات استغلال الموارد الإنتاجية أو توزيعها على الاستخدامات المختلفة لتحقيق الأهداف للموضوعة . ويقوم باتخاذ القرارات التشغيلية مستويات إدارية مختلفة في المنشأة .

ويشارك نظام المحاسبة الإدارية في المنشأة في عملية صنع هذه القرارات (خاصة القرارات التشغيلية) بواسطة تقديم المعلومات اللازمة لكل نوع من هذه القرارات .

كما يمكن تقسيم أنواع القرارات من حيث تأثيرها الزمني إلى :-

- قرارات الأجل الطويل .

- قرارات الأجل القصير .

ويتميز النوع الأول من القرارات بأنه يتضمن عادة إجراءات في الطاقة الإنتاجية للمنشأة كما أن آثار هذه القرارات وانتاج المترتبة عليها تمتد إلى فترة طويلة نسبيا في حياة المنشأة . ولهذا فإن القيمة الزمنية للتقود لابد أن تؤخذ في الاعتبار عند صياغة قرارات الاستثمار في الطاقة الإنتاجية .

أما النوع الثاني من القرارات فهو قرارات يتعلق معظمها باستغلال الطاقة الإنتاجية والإمكانات الموجودة (قرارات الإنتاج والتوزيع) أو قرارات الإغلاق للوقت للمنشأة أو لأجزاء منها ، أو قرارات توزيع الأرباح وهذه

القرارات تنطى فترة قصيرة نسبياً وبالتالي فإن أثر القيمة الزمنية للنقود يعتبر قليل الأهمية .

كذلك يمكن تبويب القرارات من حيث النامعين باتخاذها إلى :-

- قرارات فردية .

- قرارات جماعية .

فالقرارات الفردية تنهف وحدة الهدف أو الأهداف لجميع المشتركين في اتخاذ القرار ، ويعتبر القرار في هذه الحالة كما لو كان قرراً يقوم فرد واحد باتخاذ .

أما القرارات الجماعية فهي تلك القرارات التي تتضمن أهداف ومصالح للمشاركين في اتخاذ القرار .

وأخيراً يمكن تبويب القرارات من حيث : درجة معرفة ، الاعتماد لكل بديل من البدائل موضع القرار . وهنا توجد ثلاثة حالات :

- حالة التأكد ، وذلك إذا كانت نتيجة كل بديل من البدائل مؤكدة بالكامل .

- حالة الحذر ، وذلك إذا كان لكل بديل من البدائل نتائج متفاوتة وكل نتيجة لها درجة احتمال معروفة .

- حالة عدم التأكد ، وذلك إذا كان لكل بديل من البدائل نتائج متفاوتة ولكن درجة الاحتمال لكل منها غير معروفة .

ثانياً : خطوات صنع القرار الإداري :

تنشأ الحاجة إلى اتخاذ قرار عندما تواجه الإدارة مشكلة اختيار بديل

مناسب بين بدائل مختلفة لتحقيق هدف معين . وقد سبق أن ذكرنا أن وظيفة التخطيط تتضمن في كل مرحلة من مراحل اتخاذ قرارات مختلفة للوصول إلى الخطط النهائية المنشأة . وبالإضافة إلى ذلك تنشأ الحاجة إلى اتخاذ قرارات في الحالات التالية :

- تصحيح الأداء الفعل إذا ظهرت انحرافات غير ملائمة عن الأداء المخطط .

- لتعديل الأهداف والسياسات الحالية إذا ظهر أنها غير ممكنة التحقيق ، أو جامدة .

- وقوع أحداث غير متوقعة تؤثر في توقعات المنشأة من المستقبل أو في إجراءات وتبين العمل .

وبصفة عامة يمكن تحليل مراحل صنع القرار الإداري إلى الآتي :-

١ - تحديد المشاكل .

٢ - تعريف وتشخيص دقيق للمشاكل .

٣ - البحث عن البدائل لحل المشكلة المعينة .

٤ - تقييم البدائل .

٥ - اتخاذ القرار .

٦ - تحديد المشاكل :-

إن أحد الوظائف الرئيسية لنظم المعلومات في المنشأة هو إعطاء إشارات تحذير من احتمال حدوث مشاكل في المستقبل مالم يتم الإدارة باتخاذ القرارات المناسبة لتفادي وقوع هذه المشاكل . كما أن تحليل المعلومات التي

تختص بالأداء الفعلي ومقارنته بالإداء المخطط ، قد يكشف عن وجود مشاكل وصعوبات تشغيلية فعلية تمنع من الوصول إلى الأهداف الموضوعية .
وأهم المعلومات التي تساعد على اكتشاف المشاكل في المنشأة هي المعلومات المتوافقة بالتواحي التالية :

- نظام الرقابة الداخلية .
 - كمية المبيعات وقيمة الإيرادات .
 - معلومات عن آراء منافذ البيع ، والمستهلكين ، والمجتمع عن منتجات وسياسات المنشأة .
 - المركز التنافسي للمنشأة .
 - أثر التغيرات التكنولوجية والاجتماعية على عمليات المنشأة في المستقبل .
- ٢ - تعريف وتحديد دقيق للمشاكل :-

إذا تم اكتشاف وجود مشكلة ما ، فإنه يجب استيعاب وفهم هذه المشكلة واتبع عنها بأزمة فنية عديدة . وذلك لتحديد العوامل والتهديدات الهامة التي قد تكون هي المسببة لحدوث المشكلة ، وإيجاد العلاقات المسببة بين كل منها . فمثلا إذا كانت المشكلة هي ارتفاع تكاليف الإنتاج لإحدى السلع التي تنتجها المنشأة لارتفاعاً يزيد بكثير من التكاليف المقدرة مقدما فإن تعريف وتشخيص المشكلة يتطلب تحديد أسباب هذا الارتفاع ، وتوقيت حدوثه ، وما هي عناصر التكاليف التي ارتفعت أكثر من غيرها ، وما هو أثر ذلك على ربحية السلعة .

٣ - البحث عن البدائل الممكنة:

عندما يتوافر التشخيص الدقيق للمشكلة تبدأ عملية البحث عن أساليب طرق لعلاج، وظل الامكانيات والقيود الموجودة . أى أن طريقة العلاج يجب أن تكون ممكنة ويكت غارج نطاق امكانيات- انشاء . وعادة توجد بدائل عديدة لعلاج المشكلة المعينة : فعلا مشكلة إرتفاع تكاليف إنتاج سلعة ما ، إذا أسفر التشخيص أن السبب الاساسى لذلك هو استخدام مادة خام معينة ، فإن بعض البدائل اممكنة لتخفيض تكاليف الانتاج هى :

- إعادة تدريب العمال على استخدام هذه المادة الخام بكفاءة .
- زيادة عدد المشرفين الرقابة على استخدام هذه المادة الخام .
- تخفيض عدد العمال واستخدام بعض الآلات .
- ايجاد نظام الحوافز لتشجيع العمال نحو حسن استخدام المادة الخام .

ويجدر الاشارة إلى أن عملية حصر البدائل الممكنة قد تخضع الى تقدير وحكم شخصى من جانب الادارة ، فقد ترى الإدارة تركيز هذه البدائل فى عدد قليل نسبيا ، والسبب فى ذلك أنه من الصعب توافر معلومات كاملة عن جميع البدائل لحل المشكلة المعينة .

٤ - تقييم البدائل :-

بعد حصر البدائل الممكنة ، يجب إعداد المعلومات التفصيلية عن كل بديل فيما يتعلق بالآتى :

لتكاليف - المائد - حالة الطبيعة (تأكد أو عدم تأكد) . ويتم اجراء تقييم ابدائل حسب المعيار المستخدم أو الهدف المطلوب تحقيقه . وتصبح

عملية التقييم صعبة إذا تعددت الأهداف أو إذا كانت حالة الخطر أو حالة طم
 التأكد من الحالة السائدة . كما قد توجد عوامل لا تخضع للقياس الكمي ولهذا
 فإن عملية تقييم البدائل لا تخلو من عنصر التقدير والحكم لا يخفى للقيام باتخاذ
 القرار .

٥ - اتخاذ القرار :-

ينتج من عملية تقييم البدائل التوصل إلى البديل المناسب على ضوء المعلومات
 التي توافرت ، وقبل اتخاذ قرار باختيار هذا البديل دون غيره يجب أن
 تخضع عملية التقييم إلى مراجعة من حيث مدى دقة المعلومات التي يستند عليها
 مشروع القرار ، وهل يرتبط القرار بأهداف المنشأة ، وهل تم تقييم جميع
 البدائل ، وهل توجد معلومات جديدة قد تؤثر على الاختيار النهائي للبديل .
 فإذا ما تمت هذه المراجعة ، يتم اتخاذ القرار النهائي من جانب الإدارة
 وإعطاء الأمر بتنفيذه .

ولكن ضمن الإدارة أن القرارات التي تقوم باتخاذها يتم وضعها عملاً في
 التطبيق لعمل ، فلابد من اجراء متابعة الاجراءات التنفيذية للقرارات
 والتعرف على مدى الاستجابة للقرارات من جانب العاملين - وهذه المتابعة قد
 توضع الحاجة إلى اجراء تعديل في القرارات في المراحل الأولى لتنفيذها ، بما
 ضمنه مستوى مرضى ، للأهداف المحددة في هذه القرارات .

للتلخيص عناصر نموذج الرضاية للقرارات :

إن أحد المهام الرئيسية التي يقوم بها المخطط الإداري هو تقييم البدائل
 للإدارة العليا في المشروع لغرض اتخاذ قرارات في كل من الأجل القصير

والطويل . ولقد زادت مسؤولية المحاسب الإداري بعد التطورات الحديثة في الأساليب الكمية وتطبيقاتها العديدة في المجالات الإدارية . فأصبح من المطلوب أن يقوم المحاسب الإداري بترتيب البيانات المتعلقة بالقرارات المعين ، في شكل نموذج رياضي ، لفرض الوصول إلى أمثل النتائج . فمثلا إذا كان القرار متعلقا باستغلال الطاقات الانتاجية المتاحة للشروع ، يقوم المحاسب الإداري بصياغة نموذج رياضي يشتمل على البيانات التالية : الهدف المراد تحقيقه ، معاملات مدخلات الانتاج ، مستزمات الانتاج المتوافرة لدى الشروع ، الطاقات الانتاجية المتاحة ، المنتجات المختلفة المراد إنتاج كميات منها ، أسعار البيع ، تكلفة المنتج . ويرتب على حل هذا النموذج وضع خطة مالية للإنتاج ، بمعنى أن النموذج يشتمل على جميع البدائل المراد تقييمها ، وأن الأسلوب الرياضي المتبع في حل النموذج سوف يقوم بتقييم هذه البدائل ضمنيا ، ويقوم بلبديل الأمثل .

إن دور المحاسب الإداري أصبح يشتمل على صياغة نموذج القرار ، ولكن ليس من جهة اتخاذ القرار نفسه . فالإدارة العليا هي المسئولة عن اتخاذ قرار . ويجب ألا ينبغ من الإذعان أن نموذج القرار يناوئ فقط على البيانات الكمية . أي التي يمكن التعبير عنها بأرقام . ولهذا فقد لا يكون الحل الرياضي الأمثل هو القرار الأمثل الذي تتخذه الإدارة ، نظرا إلى الإدارة العليا للشروع تأخذ في الاعتبار عند اتخاذها لأن قرار التواحي التي لم يتمكن المحاسب الإداري من التعبير عنها بصورة كمية في نموذج القرار . ومن أمثلة ذلك التواحي القانونية ، والمالية والمالية أو أي اعتبارات أخرى لم يتضمها نموذج القرار .

ولذا يمكن القول بأن النموذج الرياضي للقرار ، هو الأ أحد مدخلات نموذج أشمل للقرار ، وهذا الأخير يأخذ في الحسبان الاعتبارات الوصفية بجانب التواحي السكية .

وفي مجال دراستنا سوف نهم بالصياغة الرياضية لنماذج القرارات ، تاركين الاعتبارات الوصفية جانباً ، إذ ليس من مهمة المحاسب الإداري كما أسلفنا إتخاذ القرار وإنما الأسهم في عملية إعداد وترتيب البيانات لهذا الغرض .

وتشتمل معظم النماذج الرياضية لقرارات على العناصر التالية :

١- هدف يمكن التعبير عنه بصورة كمية . وقد يكون الهدف متلاق صورة تنظيم الربح ، أو تنظيم الإيرادات الكلية ، أو تنظيم حجم المبيعات (الخدمة) أو تقليل التكلفة إلى الحد الأدنى . ويبر من الهدف في نموذج القرار في صورة دالية ، وتستخرج دالة الهدف في تقييم البدائل المختلفة ، لاختيار أحسن بديل .

٢- مجموعة من البدائل : وهذه البدائل ماسة : بمعنى أن اختيار أو بديل منها يقى عن اختيار بديل آخر . وحتى يكون البديل الذى يتم اختياره هو البديل الأمثل لابد أن يحتوى النموذج على كل البدائل الممكنة .

٣- مجموعة الحالات أو الأحداث التى إذا حدثت فسوف تعدد حجم العائد من القرار . فمثلاً حجم العائد المتوقع من القرار فى ظل حالة التضخم يختلف من حجم العائد المتوقع من القرار فى حالة الانكماش .

٤- مجموعة احتمالات تصف إمكانية حدوث كل حالة : فمثلاً ما هو احتمال

حدوث حالة التضخم ؟

٥ - مجموعة المعادلات المترتبة من البدائل المختلفة في ظل الحالات المختلفة.

٦ - مجموعة القيود المختلفة المفروضة على المشكلة ، وضع القرار : وهذه تشمل قيود فنية ، مالية ، تسويقية ، إدارية ، أو أى قيود أخرى .

وأبها : نماذج القرارات في ظل حالة التأكد :

عندما تتعدد البدائل لحل مشكلة معينة ، ويكون الحل بديل واحد واحد ومروف بدقة ، فإن هذه الحالة يطلق عليها « حالة التأكد » . ونموذج القرار في ظل حالة التأكد يكون سهلا وبسيطاً إذا أمكن ترتيب البدائل ترتيباً تنازلياً حسب الدائد الماروف ، وبالتالي فالبديل الأمثل هو ذلك الذى يمثل رأس القائمة .

فإذا قد لا تتوافر المعلومات من العائد الإجمالى لكل بديل ببارينة صريحة وأندافى صورة دالية ، تتحدد قيمتها بالنسبة البديل الأمثل بعد إعادة الحسل الرياضى لنموذج اقرار . وهنا نستطيع أن نميز بين خمسة نماذج رياضية :-

- نموذج لا يتضمن أى قيود على «إدلة الهدف» .
- نموذج يتضمن «إدلة الهدف» وقيود واحد فى صورة «إدلة» .
- نموذج يتضمن «إدلة الهدف» وعدة قيود فى صورة معادلات .
- نموذج يتضمن «إدلة الهدف» وعدة قيود فى صورة متباينات .
- نموذج لقرار بتعدد الأهداف والقيود [برجة الأهداف] .

١ - نموذج بدون قيود :

قد يقتصر النموذج الرياضى لقرار «على معادلة الهدف» التى تتضمن متغيرات

القرار المطلوب ان اذ قيمته المثل - أو بتعبير آخر ، نموذج القرار في هذه الحالة هو عبارة عن هدف يكون دالة لمقياس أولي لمتغيرات كثيرة . فاذا كان هدف القرار هو تحقيق أكبر ربح ممكن ، ومتغيرات القرار هي كميات الانتاج من عدة أنواع من المنتجات التي تستطيع المنشأة إنتاجها ، فانه يمكن ان اذ قيم متغيرات القرار عن طريق استعمال أسلوب التفاضل (١) .

إذا عبرنا عن هدف الربح كدالة لمتغيرات القرار وهي الكميات من المنتجات المختلفة التي تستطيع المنشأة إنتاجها ، فانه عند نقطة تعظيم الأرباح يكون التفاضل الأول لدالة الربح بالنسبة إلى كمية كل منتج صفر (شرط ضروري) ويكون التفاضل الثاني مقداراً سالباً (شرط كافي) .

مثال :

إذا كانت دالة الهدف هي

$$ص = ١س - ٢ب + ٣ج$$

حيث س تمثل متغير القرار

١ ، ب ، ج ثوابت اقرار (معروفة)

وإذا كان المطلوب تعظيم ص ، فانه قيمة ص

الاجابة :

تحدد أقصى قيمة الهدف (ص) عندما يكون التفاضل الأول للتقدير (ص) بالنسبة إلى (س) مساو للصفر ، ويكون التفاضل الثاني مقداراً سالباً .

(١) لاحظ أنه إذا تعددت المتغيرات في دالة الهدف ، نقرر بإيجاد التفاضل الجزئي .

$$\text{أي أن التفاضل الأول} = \frac{ص}{ص} = \text{صفر}$$

$$\therefore \frac{ص}{ص} = 1 - 2ص = \text{صفر}$$

$$\therefore 1 = 2ص$$

$$\therefore ص = \frac{1}{2}$$

$$\text{والتفاضل الثاني} = \frac{2ص}{ص} = 2 - 2ص \text{ (مقدار سالب)}$$

وسوف نستخدم هذا النوع من نماذج القرارات عند صياغة وحل نماذج قرارات التسمير والانتاج بهدف تعظيم الأرباح .

٢ - نموذج يتضمن معادلة الهدف وقيد واحد في صورة معادلة :-

قد يتضمن نموذج لقرار قيداً واحداً على الهدف فمثلاً قد تحدد الإدارة العليا أن الكميات الواجب إنتاجها من السلعة أو السلع المختلفة يجب أن يحقق أكبر ربح ممكن ، وتشتترط في نفس الوقت ضرورة الاستغلال الكامل لمورد واحد من الموارد المتاحة . وفي هذه الحالة نعبر عن هذا القيد بمعادلة تتضمن متغيرات القرار . ولايجاد الحل الأمثل نعبر عن قيمة أحد المتغيرات في هذه المعادلة بدلالة المتغيرات الأخرى . ثم نقوم بالتعويض في معادلة الهدف عن قيمة هذا المتغير : أي نحول النموذج إلى نموذج قرار غير مقيد . ثم نقوم بإيجاد قيمة المتغيرات الأخرى باستخدام الحوب التفاضل بنفس الطريقة

السابقة ، وإذا ما توصلنا إلى قيم التغيرات الأخرى ، نعرض عنها في معادلة التغير الناقص للوصول إلى قيمته . وهذه الطريقة تتبع إذا كانت معادلة التقيد معادلة بسيطة ، أما إذا كانت معادلة مركبة فإن أسلوب معامل لاجرانج هو الأسلوب المناسب في هذه الحالة كما سيأتى شرحه .

مثال :

إذا كانت معادلة الهدف هي

$$ص = ٤٠س_١ + ٦٠س_٢ - ٥س_٣ - ١٠س_٤ - ٨س_٥ - ٢٠$$

ومعادلة التقيد

$$٤٨ = ٢س_١ + ٦س_٢$$

وإذا كان للأول هو تعظيم قيمة ص فإما هي قيمة $س_١$ ، $س_٢$

الاجابة :

(١) نبدأ من $س_١$ في معادلة التقيد بدلالة $س_٢$

$$\frac{٢س_٢ - ٤٨}{٢} = ٠$$

$$٢س_٢ - ٤٨ = ٠$$

(٢) نعرض من $س_١$ في معادلة الهدف بالمقدار $(٢س_٢ - ٤٨)$

$$ص = ٤٠(٢س_٢ - ٤٨) + ٦٠س_٢ - ٥س_٣ - ١٠س_٤ - ٨س_٥ - ٢٠$$

$$٢٠ - (٢س_٢ - ٤٨)٢٠ - ٢س_٣ - ١٠س_٤ - ٨س_٥$$

$$(٢٠٠٠/٤ + ٢٠٠٠ - ٢٤) ٥ - ٢٠٠٠ + ٢٠٠٠ - ٢٢٠ =$$

$$٢٠ - ٢٠٠٠ + ٢٠٠٠ - ٢٢٠ - ٢٠٠٠$$

$$٢٠٠٠/٤ - ٢٠٠٠ + ٢٢٠ - ٢٠٠٠ + ٢٠٠٠ - ٢٢٠ =$$

$$٢٠ - ٢٠٠٠ + ٢٢٠ - ٢٠٠٠ - ٢٠٠٠$$

$$٢٠ - ٢٠٠٠/٤ - ٢٠٠٠ =$$

$$٢٠٠٠ - ١٦ = \frac{٢٠٠٠}{٢٠}$$

وهذه نقطة تعظم قيمة من نجد أن:

$$١٦ - ٢٠٠٠ = -٢٠٠٠$$

$$١٦ = ٢٠٠٠$$

$$١٦ = \frac{٢٠٠٠}{٢٠٠٠} = ١$$

$$٢٠٠٠ - ٨ = ٢٠٠٠$$

$$(٢٠٠٠) - ٨ = ٢٠٠٠$$

$$٢٠٠٠ - ٨ =$$

$$٢٠٠٠ =$$

٢- نموذج يتضمن مادة المنفردة قيود في صورة معادلات :

إذا كانت هناك قيود عديدة في النموذج ، مبرأ عنها في صورة معادلات ،

فإن الأسلوب المناسب لحل النموذج هو معامل «لاجرانج» والتفاضل (١).
ففي هذا النوع من النماذج يتم إدماج معادلات القيود في معادلة الهدف بحيث
لا يؤثر هذا الإدماج على قيمة معادلة الهدف . ويتطلب هذا استخدام متغير
إصطناعي لكل قيد من القيود يسمى معامل لاجرانج ، والمعادلة الجديدة الناتجة
بعد هذا الإدماج تسمى «المعادلة اللاجرانجية» . وبهذا يتحول النموذج الرياضي
إلى نموذج غير مقيد . ويتم بعد ذلك إيجاد التفاضل الجزئي للمعادلة بالنسبة إلى
كل متغير ، ومساواة هذا التفاضل بالصفر ، ثم حل مجموعة المعادلات الآتية
الناتجة بعد ذلك للوصول إلى القيم المثلى لمتغيرات النموذج .

مثال :

يمكن حل المثال السابق باستخدام فكرة «معامل لاجرانج» كما يلي :

١ - جبر من معادلة القيد في صورة معادلة صفرية :

$$\text{أي أن } ١٠س٦ + ٣س٣ - ٤٨ = \text{صفر}$$

٢ - نضيف معادلة القيد السابقة بعد ضربها في معامل لاجرانج λ

إلى معادلة الهدف - ونسمى المعادلة الناتجة بمعادلة لاجرانج «ل» .

$$\text{ل.} = ١٠س٦ + ٣س٣ - ٤٨ - ٢س٥ - ١س٨ - ١٠س١٠$$

$$- ٢٠ - ٤(١٠س٦ + ٣س٣ - ٤٨)$$

(١) إذا كان هناك قيد واحد ولكن في صورة معادلة مركبة فإن أسلوب معامل

لاجرانج هو الأسلوب المناسب لحل .

ولايجاد قيمة متغيرات النموذج وهي s_1, s_2, s_3 ، نقوم بايجاد التفاضل الاول للقار D ، بالنسبة لكل متغير من هذه المتغيرات ، ومساواة التفاضل الاول بالصفر ثم حل المعادلات الآتية الناتجة .

$$46 - \frac{1}{2}s_1 - \frac{1}{4}s_2 - \frac{1}{8}s_3 = 0$$

$$43 + \frac{1}{2}s_1 - \frac{1}{4}s_2 - \frac{1}{8}s_3 = 0$$

$$48 - \frac{1}{2}s_1 + \frac{1}{4}s_2 + \frac{1}{8}s_3 = 0$$

وحيث أن التفاضل الاول في حالة تعظيم قيمة L يساوى صفر

$$(1) \leftarrow 46 = \frac{1}{2}s_1 - \frac{1}{4}s_2 - \frac{1}{8}s_3$$

$$(2) \leftarrow 43 = \frac{1}{2}s_1 - \frac{1}{4}s_2 - \frac{1}{8}s_3$$

$$(3) \leftarrow 48 = \frac{1}{2}s_1 + \frac{1}{4}s_2 + \frac{1}{8}s_3$$

بضرب المعادلة (٢) في العدد (٢) وطرح المعادلة المعادلة (١) من حاصل الضرب نجد أن :

$$(4) \quad 80 = \frac{1}{2}s_1 + \frac{1}{4}s_2 + \frac{1}{8}s_3$$

وطرح المعادلة (٣) من المعادلة (٤) نجد أن

$$32 = \frac{1}{2}s_1$$

$$160 = s_1$$

وبالتعويض في المعادلة (٢) نجد أن

$$٧٤٤٩ = ٢٠$$

ولاحظ أنه إذا تمدت معادلات القيود فيجب استخدام معامل لاجرانج خاص لكل معادلة .

٤ - نموذج يتضمن معادلة الهدف وعدة قيود في صورة متباينات :-

نقترح الإدارة العليا تحقيق أفضل قيمة للهدف المدين في ظل الموارد المتاحة . وفي نفس الوقت لا تشترط الإستغلال الكامل لهذه الموارد . أى أن القيود المتصلة بكمية هذه الموارد يتم التعبير عنها في صورة متباينات . ويقصد بهذا أن الكمية المثل التي سوف تستخدم من أى مورد يمكن أن تساوى أو تقل عن الكمية المتاحة فعلاً . أو قد تشترط الإدارة أن كمية الإنتاج من سلعة معينة لا يجب أن تقل عن كمية معينة أو يعبر آخر تساوى أو تزيد عن الكمية المئوية . وهكذا فإن القيود والمتطلبات يتم التعبير عنها في صورة متباينات .

فإذا قمنا بصياغة معادلة الهدف ومتباينات القيود والمتطلبات المختلفة فإن هذا النموذج الرياضي يسمى نموذج برمجة رياضية . ويتعدد أنواع نماذج البرمجة الرياضية تبعاً لنوع العلاقات الرياضية الموجودة في النموذج . فإذا كانت جميع العلاقات خطية فإن النموذج يسمى نموذج برمجة خطية . وإذا وجدت علاقة غير خطية فإن النموذج يسمى نموذج برمجة غير خطية . وإذا كان النموذج يتضمن شرطاً أن تكون نتائج غير كسرية فإن النموذج يسمى نموذج برمجة عددية .

٥ - نموذج يتضمن أهدافاً وقيوداً متعددة :-

إننا نضع في النماذج السابقة وجود معادلة هدف واحدة . ولكن قد تضع

إدارة المنشأة مجموعة من الأهداف ، وبالتالي فحرف يتضمن النموذج أكثر من معادلة الهدف هذا بجانب متباينات القيود المختلفة . ويسمى النموذج في هذه الحالة بنموذج برجة الأهداف .

وفي حالة تعدد الأهداف ، تحدد الإدارة مقدماً المستوى المرص لكل هدف ، وتصح المشكلة هي إيجاد قيم المتغيرات التي يتضمنها النموذج والتي تحقق المستويات المرصية للأهداف بأقل قدر من الانحراف عنها .

خامساً : نماذج القرارات في ظل حالة الخطر :

إن معظم المعلومات التي تستخدم في صياغة نماذج القرارات تكون تقديرية وغير كاملة واحتمال اختلاف النتائج الفعلية للقرار عما هو متوقع هو احتمال قائم ، فالعائد المتوقع من بديل ما ، أو القيود التي يتضمنها نموذج القرار قد لا تكون مؤكدة ، وبالتالي فانه من الضروري تقليل عنصر عدم التأكد باستخدام فكرة الاحتمالات . فإذا أمكن تقدير درجة احتمال تحقق العائد لكل بديل من البدائل تحت الظروف المختلفة ، فإن هذه الحالة تسمى « حالة الخطر » .

وحل هذا فإن النماذج الرياضية السابق عرضها تصبح نماذج قرارات في ظل حالة الخطر إذا أمكن تقدير درجة الاحتمال للمصاحبة للعائدات المتوقعة .

وفي حالة نماذج القرارات التي تتضمن معادلة الهدف ومعادلات أو متباينات لقيود مع وجود عنصر الاحتمال أو بمعنى آخر يتضمن النموذج متغيرات عشوائية ذات توزيع احتمال يستخدم لصياغة وحل هذه النماذج أسلوب البرمجة الاحتمالية Stochastic programming .

أما في حالة الفاعلة بين عدة بدائل وعدم وجود قيود على تنفيذ أي بديل من

هذه البدائل فإن نموذج القرار في ظل حالة الخطر سوف يتضمن العناصر التالية :

- البدائل موضع لقرار
- العائد لكل بديل تحت الاحتمالات المختلفة
- الهدف وهو اختيار البديل الذي يحقق أكبر قيمة متوقعة للعائد حيث يتم إيجاد القيمة للتوقعة للعائد لكل بديل كالآتي :

$$\text{قيمة التوقعة} = \sum (\text{العائد المتوقع} \times \text{درجة الاحتمال})$$

فمثلاً :

إذا كان أماند للتوقع من أحد البدائل لحل مشكلة معينة هو :

١٥٠.٠٠٠ جنيه بدرجة احتمال $\frac{1}{50}$:

٢٠.٠٠٠ جنيه بدرجة احتمال $\frac{1}{40}$:

٤٠.٠٠٠ جنيه بدرجة احتمال $\frac{1}{10}$:

فإن القيمة للتوقعة لهذا البديل هي

$$(150000 \times \frac{1}{50}) + (20000 \times \frac{1}{40})$$

$$+ (40000 \times \frac{1}{10}) = 19000 \text{ جنيه}$$

ويمكن تقدير الاحتمالات المرتبطة بالمائدات بطريقة تتصف بالموضوعية إلى حد كبير وذلك إذا كان نمط تكرار الحدث للربط بالمائد المعين معروف .

ويستخدم لهذا الغرض بيانات الخبرة السابقة ، أى البيانات التاريخية ، فمثلاً يمكن اتوصل إلى درجة احتمال أن تبلغ المبيعات عدداً معيناً من الوحدات ، وذلك بدراسة بيانات للزيمات لعدة فترات سابقة .

ويجب ملاحظة أن التقدير يكون موضوعيا إذا كان من المتوقع أن تسود في المستقبل نفس الظروف التي كانت سائدة في المشاهدات التاريخية .

أما إذا لم تتوافر بيانات تاريخية تساعد في تحديد درجة الاحتمالات فإن المحاسب الإدلى سوف يلجأ إلى الحكم والتقدير الشخصي لتحديد الاحتمالات الشخصية ، وفي هذه الحالة سوف يختلف تقدير درجة الاحتمالات من شخص لآخر تبعاً لحالة التفاؤلات أو التشاؤم الخاصة بكل فرد .

حالة تساوى القيمة المتوقعة للبدائل موضوع اقرار :

في هذه الحالة ، يمكن إجراء تحليل لصافي المعلومات التي يتكون منها نموذج القرار ، لتحديد درجة المخاطر النفسية لكل بديل . والبديل الأمثل في هذه الحالة هو الذي يتميز بأقل درجة من هذه المخاطر .

وتعرف درجة المخاطر النفسية بأنها نسبة الانحراف المعياري إلى القيمة المتوقعة ، والانحراف المعياري لأرقام ذات توزيع احتمالي هو الجذر التربيعي لمجموع مربعات الفرق بين كل رقم والقيمة المتوقعة مضروباً في درجة الاحتمال .

فاذا عبرنا عن عائدات البديل المدين بالرموز x, y حيث $x = 1, 2, \dots$

...

وإذا عبرنا عن درجة الاحتمال لكل عائد بالرموز

وإذا عبرنا عن القيمة المتوقعة للبديل بالرمز

فإن الانحراف المعياري يحسب كالآتي :

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot p_i}$$

وعلى هذا فإن درجة المخاطر النسبية = $\frac{\text{الانحراف المعياري}}{C}$

سادساً : نماذج القرارات في ظل حالة عدم التأكد :

تصف حالة عدم التأكد بأن لكل بديل من البدائل مجموعة من العائدات معروفة مقدماً ولكن لا يمكن درجة تحديد احتمال تحقيق أى عائد منها .

ويمكن الوصول إلى مجموعة العائدات لكل بديل باستخدام المعلومات الخاصة بكل حالة في النموذج المعين . فمثلاً : إذا كان ربح الوحل من المنتج س_١ يمكن أن يتخذ أحد القيم التالية π_1 أو π_2 أو π_3 ، ومقتراض بقاء العوال الأخرى على حالها في النموذج ، فإنه يمكن الوصول إلى ثلاثة قيم لعائد البديل الذى يتضمن إنتاج المنتج س_١ وذلك بصياغة معادلة الهدف ثلاثة مرات (أو إجراء تحليل الحساسية للنموذج) .

ومع التوصل إلى مجموعة العائد لكل بديل ، يتم إعداد مصفوفة لعائد للبدائل المختلفة . وتصبح المشكلة هي اختيار البديل الأمثل مع عدم وجود معلومات عن درجة الاحتمالات لعائدات كل بديل .

توجد عدة معايير للاختيار من بين البدائل في ظل حالة عدم التأكد وهي :

١ - القيمة المتوقعة لعائد على أساس الاحتمالات المتساوية .

٢ - أقصى القيم الدنيا للعائد (الماكسيمين) .

٣ - أقصى القيم القصوى للعائد (الماكسيماكس) .

٤ - المتوسط المرجح بالأوزان الحد الأقصى والحد الأدنى للعائد .

٥ - أدنى القيم القصوى للعائد أمثانح .

ولنعرض شرح هذه المعايير نفرض المثال التالي :

قام المحاسب الإداري لإحدى المنشآت بدراسة مشكلة مامن المشاكل التي تواجه الشركة - وفيما يلي ملخص المعلومات التي تتعلق بالبدائل للفرصة لحل هذه المشكلة :

(بالجنبة)

بديل	١ع	٢ع	٣ع
ب _١	١٠٠	٥٠	١٥٠
ب _٢	١٤٠	٨٢	١٨٠
ب _٣	٦٠	١١٠	٧٥

تقييم البدائل :

١- مقياس القيمة المتوقعة على أساس الاحتمالات المتساوية :

يسمى هذا المقياس بمقياس Bayes أو Laplace ، ويقضى بأنه إذا لم تتوفر أى معلومات عن التوزيع الاحتمال للعائد المتوقع من البديل الأمين ، فيمكن إعطاء درجات احتمال متساوية لكل عائد متوقع واستخدام هذه الاحتمالات لإيجاد القيمة المتوقعة . وعلى هذا فإنه إذا أمكن تقدير ٣ قيم للعائد فإن درجة احتمال كل منها هي $\frac{1}{3}$ ، وإذا كان العدد ٤ فإن درجة الاحتمال للعائد الواحد هي $\frac{1}{4}$ وهكذا .

ومن جدول العائد السابق يمكن 'حساب القيمة المتوقعة (ن) كالتالي :

$$100 = \left(\frac{1}{4}\right) \times 150 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 50 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 100 = 100$$

$$134 = \left(\frac{1}{4}\right) \times 180 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 82 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 140 = 134$$

$$108 = \left(\frac{1}{4}\right) \times 75 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 110 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 60 = 108$$

وتبعا لهذا المقياس ، نجد أن القيمة المتوقعة للبديل الثاني (ب) هي أكبر مقدار حيث تبلغ القيمة المتوقعة للعائد ١٣٤ جنيا .

ولكن هذا المقياس ضعيف ، فاعطاء احتمالات متساوية لكل عائد لا يقوم على أساس موضوعي - كما أن درجة الاحتمال تتحدد حسب عدد التقديرات للعائد البديل المعين - فإذا كان هناك عدد كبير من العائدات المتوقعة بينما يتم التركيز على عدد أقل منها ، فعلى ذلك زيادة درجة الاحتمال بدون مبرر لهذا العدد الأقل .

كذلك قد ينتج عن استخدام هذا المقياس تساوى القيم المتوقعة للبدايل وبالتالي يصعب الاختيار من بينها .

ب - مقياس أقصى القيم الدنيا للعائد (الماكسيمين) :

يسمى هذا المقياس بمقياس Wald ، وهو مدخل متحفظ لاتخاذ القرارات في ظل حالة عدم التأكد - وفقا لهذا المقياس يتم تحديد أدنى عائد لكل بديل ، ثم يتم اختيار البديل ذو أقصى قيمة دنيا للعائد .

ومن جدول العائد السابق نجد

أدنى عائد للبديل (١) هو ٥٠

أدنى عائد البديل (٢) هو ٨٢

أدنى عائد البديل (٣) هو ٦٠

وأقصى قيمة من هذه القيم الثلاثة السابقة هو ٨٢ جنيه تمثل أدنى قيمة لعائد البديل رقم (٢) .

حو - معيار أقصى التقييم للعائد (الماكسيما كس) :

وهذا مدخل متقائل لاتخاذ القرارات . ووفقا لهذا المعيار سوف يتم اختيار البديل رقم (٢) لأن أقصى عائد بالنسبة لهذا البديل هو ٨٢ جنيهها هو في الوقت نفسه أقصى عائد بالمقارنة مع البدائل الأخرى .

د - معيار المتوسط المرجح بالأوزان الحد الأقصى ، والحد الأدنى للعائد :-

اقترح Hurwicz استخدام أوزان لترجيح الحد الأقصى والحد الأدنى للعائد، واحساب متوسط مرجح للعائد لكل بديل . ويتم اختيار البديل الذى يحقق أكبر متوسط مرجح . وتحدد أوزان الترجيح بواسطة القائم باتخاذ القرار بحيث تعكس درجة التحفظ أو التفاؤل الشخصية . فإذا افترضنا فى المثال السابق أن القائم باتخاذ القرار متحفظ جداً وسوف يعطى وزناً مرجحاً للحد الأقصى للعائد قدره ٢٠٪ وبالتالي يعطى وزناً مرجحاً للحد الأدنى للعائد قدره ٨٠٪ فإن المتوسط المرجح للعائد يحسب كالآتي :

$$٧٠ = \frac{٢٠}{١٠٠} \times ١٥٠ + \frac{٨٠}{١٠٠} \times ٥٠ = ١٠$$

$$١٠١٫٦ = \frac{٢٠}{١٠٠} \times ١٨٠ + \frac{٨٠}{١٠٠} \times ٨٢ = ٢٠$$

$$٨٦ = \frac{٢٠}{١٠٠} \times ١٩٠ + \frac{٨٠}{١٠٠} \times ٦٠ = ٢$$

وعلى هذا فإن البديل (٢) يحقق أكبر متوسط مرجح للعائد .

هـ - معيار أدنى القيم التصوي للعائد الضائع :

وفقا لهذا المعيار يتم احتساب العائد الضائع نتيجة اختيار البديل المعين ويمثل هذا العائد الفرق بين العائد الناتج من البديل المعين وبين أكبر عائد في العمود ذي مصنوعة العائد .

من المثال السابق نستطيع إعداد جدول العائد الضائع كما يلي :

٢ع	٢ع	٢ع	↖
٢٠	١٤٠	٤٠	ب
صفر	١٠٨	صفر	ب
١٠٥	صفر	٨٠	ب

إذا تم اختيار البديل ب :-

وإذا تحققت ع_١ فإن العائد الضائع ١٤٠ - ١٠٠ = ٤٠ جنيا

وإذا تحققت ع_٢ فإن العائد الضائع ١٩٠ - ٥٠ = ١٤٠ جنيا

وإذا تحققت ع_٣ فإن العائد الضائع ١٨٠ - ١٥٠ = ٣٠ جنيا

وهكذا بالنسبة إلى بقية عناصر جدول العائد الضائع

ويوضع الجدول السابق العائد الضائع في حالة اختيار أى بديل - وسوف

يحاول القائم باتخاذ القرار تخفيض هذه الخسائر إلى أدنى حد ممكن . وبالتالي فسوف يختار ذاك البديل الذي تكون خسائره ضد حدها الأقصى أقل ما يمكن بالمقارنة مع الحدود القصوى للخسائر البديله الأخرى .

ومن الجدول السابق نجد:

الحد الأقصى للخسائر

١٤٠	ب ^١
١٠٨	ب ^٢
١٠٥	ب ^٣

وعلى هذا فإن البديل الثالث هو البديل الأمثل وفقا لهذا الميار لأنه يحقق أقل خسائر (تتمثل في مائة وخمسة بالمقارنة مع البدائل الأخرى) .

أمثلة عملية :-

مثال رقم (١)

(يستخدم أسلوب التفاضل لحل بعض نماذج القرارات ولهذا يجب أن يتدرب الطالب على تطبيق هذا الأسلوب على بعض المعادلات) .

المطلوب إيجاد المعامل التفاضلي الأول للمعادلات التالية :-

$$(١) \quad ٥٠٠٠ + ٢٠٠٠ + ٢٠٠ + \frac{١}{٤} = ت$$

$$(٢) \quad ١٠٠ - ٨ = د$$

$$(٣) \quad ٢٠ ص = (٨ ص - ١)$$

$$(١) \text{ م } = ٢٠ \text{ م } \div (٨ \text{ م } - ١)$$

$$(٥) \text{ م } = ٢ \text{ م } \times ١١ \text{ ح } \times ٣$$

$$(٦) ١٠٠ + ١٥ \text{ ك } + ٩ \text{ ك } + ٨ \text{ ك } = ٥$$

الحل :-

$$\text{أولاً :- } ٥ = ١٠٠ + ٢٠ \text{ ك } + ٢٠٠ + ٥٠٠$$

حيث أن قاضل المقارنات = مفر

$$\text{وقاضل م } ٥ = ٥ \text{ م } - ١$$

يكون

$$\frac{٥}{٥} = ٢٠٠ + ٤٠ \text{ ك } + ٢ \text{ ك } = \frac{٥}{٥}$$

$$\text{ثانياً :- } ١٠٠ = ٨ \text{ م } - ١$$

$$\frac{١٠٠}{٨} = \frac{٥}{٥}$$

$$\text{ثالثاً :- } \text{م } = ٢٠ \text{ م } \times (٨ \text{ م } - ١)$$

حيث أن قاضل حاصل ضرب دالتين هو :

(القاضل الأول \times قاضل القاة الثانية) + (قاضل القاة الاولى \times القاة الثانية) .

$$\text{إذن } \frac{٥}{٥} = ٢٠ \text{ م } (١٦ \text{ م } + ١٠ \text{ م } (٨ \text{ م } - ١))$$

$$٤٨٠ \text{ ص } ٤ + ٧٢٠ \text{ ص } ٤ - ٩٠ \text{ ص } ٢ =$$

$$١٢٠٠ \text{ ص } ٤ - ٩٠ \text{ ص } ٢ =$$

رابعاً :- $٣٠ \text{ ص } ٣ \div (٨ \text{ ص } ٢ - ١) =$

وحيث أن قناصل حاصل قسمة دائرين هو:

$$\frac{(\text{القائم} \times \text{قناصل المقطوع}) - (\text{المقطوع} \times \text{قناصل المقام})}{\text{مربع المقام}}$$

إذن:

$$\frac{٣٠ \text{ ص } ٣ - ٩٠ \text{ ص } ٢ \times (٨ \text{ ص } ٢ - ١)}{٢(٨ \text{ ص } ٢ - ١)} = \frac{\text{ص}}{\text{و}}$$

$$= \frac{٧٢٠ \text{ ص } ٤ - ٩٠ \text{ ص } ٢ - ٤٨٠ \text{ ص } ٤}{١ + ١٦ \text{ ص } ٢ - ٦٤ \text{ ص } ٤}$$

$$= \frac{٢٤٠ \text{ ص } ٤ - ٩٠ \text{ ص } ٢}{١ + ١٦ \text{ ص } ٢ - ٦٤ \text{ ص } ٤}$$

خامساً :- $٣ \text{ ص } ٣ = ٠.١٦ \text{ ح } ٠.٢٤$

حيث أن هناك متغيرين يتم إيجاد القناصل الجبرق لثلاثة من بالنسبة إلى

ص، ح

$$\frac{٦ \text{ ص}}{٩ \text{ ح}} = ٣ \text{ ح } ٠.٢٤ \times ٠.١٦ \text{ ص } ٠.١٦ - ١$$

$$= ١.١٨ \text{ ص} - ٠.٢٤ \times ٠.٢٤ \text{ ح}$$

$$\frac{٥}{٦} = ٣٠٠٠٠ \times ٠.٣٤ \times ٠.٣٤ - ١$$

$$= ١٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠ \times ٠.٣٤$$

$$[\text{سادساً}] \quad ١٠٠ + ١٥ + ١ + ٠.٨ \times ١ = ١١٦$$

يتم إيجاد التفاضل الجزئي للدالة بالنسبة إلى ١ ، ١٥ ، ٠.٨

$$\frac{\partial}{\partial ١} = ١٥ + ٠.٨ = ١٥.٨$$

$$\frac{\partial}{\partial ١٥} = ١ + ٠.٨ = ١.٨$$

مثال رقم (٢) على نموذج برمجة خطية :-

افترض أن المطلوب هو تنظيم معادلة الهدف

$$ح = ٥س١ + ٨س٢ + ١٠س٣$$

حيث $س١$ ، $س٢$ ، $س٣$ هي متغيرات القرار المطلوب إيجاد قيمتها المثلى والتي تحقق الهدف السابق (ملاكية الإنتاج من ثلاثة منتجات).

وافترض أن هناك قيوداً على تحقيق الهدف، مثلاً قيوداً فنية أو مالية .
وهذه القيود يعبّر عنها في شكل متباينات . افترض وجود قيدين تعبر عنهما في صورة متباينات كالآتي :-

لقيد الأول :

$$٨٠٠ \geq ٢س١ + ٤س٢ + ٢س٣$$

ومعنى هذا :

أنه توجد لدينا كمية من مورد انتاجى معين تبلغ ٨٠٠ وحدة ويتطلب المنتج (١) وحدتين ، والمنتج (٢) أربعة وحدات والمنتج الثالث وحدتين من هذا المورد الانتاجى .

التقيد الثانى :

$$١٠٠ \geq ٣م + ٢م + ١م$$

ويمكن تفسير هذا التقيد بنفس التفسير السابق .

ولنفرض حل النموذج يجب وضع قيد ثالث لضمان عدم سالية قيم متغيرات القرار كالآتى $٣م ، ٢م ، ١م \leq$ صفر

ولاحظ أن جميع المعادلات والتقيد فى النموذج السابق هى من الدرجة الأولى ولهذا نسمى النموذج « نموذج برجة خطية » .

وتسمى طريقة حل هذا النموذج لإيجاد القيم أمثل لمتغيرات القرار ، بطريقة « السبيلكى » (١) .

٣- مثال على نموذج برجة الأهداف :-

افترض أن إحدى المنشآت تقوم بإنتاج السلعة (١) ، السلعة (٢) . والبيانات التالية خاصة بهاتين السلعتين :

(١) فى حالة وجود متغيرين إثنيين فقط فى نموذج القرار يمكن حل النموذج باستخدام طريقة أخرى تسمى « طريقة الحل البسيط » . انظر ملحق هذا الباب لشرح طريقة الحل البسيط وطريقة السبيلكى .

السلة (٢)	السلة (١)	
٥٥	٧٠	ربح الوحدة (بالجنيه)
٤٠	٣٠	{ المتحصل نقداً من ثمن بيع الوحدة خلال الفترة
٨	٤	
٢	٥	ساعات العمل في قسم ب
٤٠٠٠ ساعة		مجموع ساعات العمل في قسم أ
٣٠٠٠ ساعة		مجموع ساعات العمل في قسم ب

فإذا علمت أن إدارة المنشأة وضعت الأهداف التالية لفترة التخطيط :-

تحقيق ربح قدره ٧٥٠٠٠٠ جنيه تقريبا .

تحقيق رصيد النقدية قدره ١٠٠٠٠٠ جنيه تقريبا .

فالمطلوب صياغة نموذج القرار في هذه الحالة .

الإجابة :

نمر من كمية السلة (١) بالرمز x_1 ، ومن كمية السلة (٢) بالرمز x_2

معادلات الأهداف:

$$\text{هدف الربح} = 70x_1 + 55x_2 = 75000 \text{ جنيه}$$

$$\text{هدف النقدية} = 30x_1 + 40x_2 = 10000 \text{ جنيه}$$

متباينات القيود :

$$\text{قيود الطاقة في قسم أ} = 4x_1 + 8x_2 \geq 4000 \text{ ساعة}$$

قيد الطاقة في قسم ب $= ٥س١ + ٢س٢ \geq ٣٠٠٠$ ساعة

وتضيف القيد التالي لضمان عدم سلبية متغيرات القرار

$$س١, س٢ \geq \text{صفر}.$$

ولنرض حل هذا النموذج يجب إعادة صياغته بحيث يتضمن معادلة واحدة للهدف. ويتم هذا كالآتي :-

١ - نفترض معادلة هدف جديدة حيث يكون الهدف هو تخفيض التفرق بين الاهداف التي وضعتها الإدارة مقدماً وبين قيمة هذه الاهداف كما سوف تظهر في حل النموذج .

٢ - تحويل الاهداف التي وضعتها الإدارة مقدماً إلى قيود تسمى قيود هدفية .

فتلاهدف الربح يتحول إلى قيد كالآتي :

$$٧٠س١ + ٢٠٥س٢ + ١س٣ = ٧٥٠٠٠ \text{ جنيه}$$

حيث $س١$ تمثل الفرق بين الهدف الذي حددته الإدارة وهو ٧٥٠٠٠ جنيه وبين قيمة هذا الهدف كما سوف يظهر في حل النموذج .

وهدف النقدية يتحول إلى قيد كالآتي :

$$٣٠س١ + ٤٠س٢ + ٢س٣ = ١٠٠٠٠ \text{ جنيه}$$

حيث $س٢$ تمثل الفرق بين الهدف الذي حددته الإدارة وهو ١٠٠٠٠ جنيه وبين قيمة هذا الهدف كما سوف يظهر في حل النموذج .

في ١٥

وعلى هذا فإن معادلة الهدف الجديدة هي

$$\text{تخفيض الفروق } x_1 + x_2$$

وبالتالي فإن نموذج التوار في ظل تعدد الاهداف يصبح كالآتي :

المطلوب تخفيض الفروق $x_1 + x_2$ إلى أدنى حد ممكن وفقاً
للنروط التالية :-

$$\left. \begin{aligned} 70x_1 + 50x_2 + x_3 &= 70000 \\ 30x_1 + 40x_2 + x_4 &= 10000 \end{aligned} \right\} \text{ قيود هدفية}$$

$$\left. \begin{aligned} 4x_1 + 8x_2 &\geq 400 \\ 5x_1 + 2x_2 &\geq 2000 \end{aligned} \right\} \text{ قيود الطاقة}$$

حيث $x_1, x_2 \geq 0$

ويمكن حل هذا النموذج بتطبيق طريقة السمبلكس . (راجع ملحق
هذا الباب) .

الوحدة من السلعة رقم ١٠، عدد ٢٠ كيلو جرام ؛ بينما يتطلب إنتاج الوحدة من السلعة رقم ٢٠، عدد ٤٠ كيلو جرام من هذه المادة الخام .

— تبلغ الطاقة الآلية المتاحة لدى الشركة خلال الفترة الانتاجية القادمة ٤٠ ساعة تشغيل آلات . ويتطلب إنتاج الوحدة من السلعة رقم ١٠، عدد ٥ ساعات بينما يتطلب إنتاج الوحدة من السلعة رقم ٢٠، عدد ٢ ساعة .

— يتم بيع هاتين السلعتين في سوق منافسة كاملة ، ويبلغ هامش الربح للوحدة من السلعة رقم ١٠، مبلغ ٢٠٠ جنيه، ومن السلعة رقم ٢٠، مبلغ ٦٠ جنيه .

فالمطلوب :-

١ - صياغة معادلة الهدف إذا كان هدف الشركة هو تعظيم الأرباح .

٢ - صياغة متباينات القيود .

التمرين الثالث :-

في التمرين السابق :-

بافتراض أن الإدارة ترغب في تحقيق مستوى مرضى من الأرباح قدره ٨٥٠ جنيهًا ، ومستوى مرضى من حافى التدفقات النقدية قدره ٦٠٠ جنيه ، هذا إذا علمت أن :

الوحدة من السلعة ١٠، سوف تحقق نقدية قدرها ١٥ جنيهًا

الوحدة من السلعة ٢٠، سوف تحقق نقدية قدرها ١٧ جنيهًا

وترى إدارة الشركة أنها إذا حققت هذين الهدفين بأقل قدر من الاختلاف فسوف تكون نتائج الفترة المقبلة أفضل من نتائج الفترة المنتهية .

فالمطلوب

صياغة نموذج القرار في هذه الحالة

التمرين الرابع :-

فيما يلي جدول العائد لأقراحين بديلين وذلك في ظل حالتين مختلفتين :

[العائد بالجنيه]

البدايل	الحالة ١،	الحالة ٢،
ب _١	٢٠٠	١٠٠
ب _٢	٢٥٠	٧٥

وقد طلبت منك ادارة الشركة أن تحسب درجة الاحتمال للحالة ١، والحالة ٢، والتي تكون عندما القيمة المتوقعة للعائد من البديل الثاني أقل من القيمة المتوقعة للعائد من البديل الأول .

التمرين الخامس :

فيما يلي جدول العائد لثلاثة اقترحات بديلة في ظل ثلاثة حالات مختلفة :

درجة الاحتمال	الحالة ١	الحالة ٢	الحالة ٣
ب _١	٢٠٠٠	٥٠٠٠	٨٠٠٠
ب _٢	١٠٠٠	٤٠٠٠	١٧٠٠٠
ب _٣	١٥٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠

المطلوب :

- ١ - احتساب التبعة المتوقعة للعائد من كل بديل .
- ٢ - احتساب درجة المخاطر النسبية لكل بديل .

التمرين السادس :

فيا مل جدول العائد لثلاثة إقراحات بديلة في ظل حالات مختلفة .

الحالة (١)	الحالة (٢)	الحالة (٣)	
٥٠ —	صفر	٨٥	ب ١
٣٥ —	٥٠	٦٥	ب ٢
٤٣	٤٣	٤٣	ب ٣

المطلوب :-

تقيم هذه البدائل الثلاثة وفقا لما يير القراارات في ظل ظروف عدم التأكد

الباب الثالث

قرارات التسعير

تعتبر قرارات التسعير من أم القرارات التي تتخذها الإدارة العليا في المشروعات المختلفة ، وذلك لأن استمرار نشاط المشروع في الأجل الطويل مرتبط بنجاحه في تسويق منتجاته بأسعار تحقق حصة إيرادات كافية لتغطية تكاليف الإنتاج وتحقيق عائد مجزى للمستثمرين .

ويقع على المحاسب الإداري عبء إعداد البيانات المختلفة المرتبطة بقرارات التسعير وكذلك صياغة نماذج هذه القرارات مستخدماً تلك البيانات .

وتشمل البيانات المرتبطة بقرارات التسعير العناصر التالية :

١ - الهدف الذي تريد الإدارة العليا تحقيقه ، إذ أن هذا الهدف سوف يؤثر في أسعار بيع المنتجات . وسوف نتناول في دراستنا قرارات التسعير في ظل الأهداف التالية :

أ - هدف تعظيم الربح .

ب - هدف تحقيق مقدار محظوظ (مستهدف) من الربح .

٢ - تكاليف إنتاج السلع والخدمات المختلفة المعروضة للبيع :

و ينبغي في هذا المجال التفرقة بين التكاليف المتغيرة وبين الأعباء الثابتة . فالتكاليف المتغيرة هي تلك التي لها علاقة دالية بحجم الإنتاج (أو النشاط) . بمعنى أنها تتغير مع التغيرات في حجم الإنتاج أو النشاط إما بنفس نسبة التغير أو بأقل أو أكثر منها تبعاً لظهورها وقائض وفورات الإنتاج

أما الأعباء الناتجة فهي عناصر المصروفات التي لا تتأثر بالتغيرات في حجم الانتاج أو النشاط في الفترة القصيرة وهي تمثل تكلفة الحظرة على الطاقة الانتاجية المتاحة :

ومقدار التغير في التكاليف الكلية في الفترة القصيرة الناشئ نتيجة زيادة حجم الانتاج (أو النشاط) بوحدة واحدة ، يسمى التكلفة الحدية وسوف نستخدم مصطلح التكلفة الحدية عند عرضنا لنماذج التسعير بهدف تعظيم الربح .

٣ — دالة الطلب على منتجات الشركة :

ويطلب الوصول إلى دالة الطلب على منتجات الشركة إجراء أبحاث السوق والتعرف على طبيعة السوق .

ويقصد بدالة الطلب في مجال تحديد الأسعار ، العلاقة بين كمية الطلب على السلعة المعينة وبين أسعار يبيع مختلفة ومفترضة .

٤ — الإيراد الكلي والإيراد الحدى .

الإيراد الكلي هو حاصل ضرب الكمية في السعر . ومن البيانات الهامة في مجال التسعير الإيراد الحدى الذى يعرف بأنه مقدار التغير في الإيراد الكلى نتيجة زيادة كمية الطلب بوحدة واحدة .

وسوف نقوم في الفصول التالية باستخدام البيانات السابقة في صياغة نماذج التسعير المختلفة .

الفصل الأول

التسعير لتحقيق أكبر ربح ممكن

سوف نتناول في هذا الفصل عرض المدخل الاقتصادي للتسعير في الأسواق المختلفة من حيث المنافسة أو الاحتكار . ويجدر ملاحظة أن قرار التسعير الأمثل في ظل النظرية الاقتصادية هو نفسه قرار الإنتاج الأمثل .

أولاً : التسعير في ظل المنافسة الكاملة :

تعرف المنافسة الكاملة بأنها حالة سوق يتميز بالخصائص التالية :

١ - وجود عدد كبير من المستهلكين (المشترين) والبائعين ، بحيث لا يستطيع مشتر أو بائع واحد أن يؤثر في السعر السائد في هذه السوق .

٢ - السلع المعروضة للبيع في هذه السوق سلع متجانسة .

٣ - تتمتع المنشآت المنتجة لهذه السلع بالحرية التامة للدخول إلى أو الخروج من الصناعة . ومعنى هذا أنه لا توجد قيود أو حواجز تعوق حرية هذه المنشآت .

٤ - لا يوجد أى إغماقيات بين هذه المنشآت .

٥ - هدف كل منشأة في الصناعة هو تعظيم الربح .

٦ - عوادل الإنتاج تتمتع بحرية كاملة في حركتها بين المنشآت .

٧ - توافر المعلومات لكل من المشترين والبائعين عن أحوال السوق .

فإذا توافرت هذه الشروط ، فإن السعر السائد في السوق هو ذلك السعر الذى يقطع عنده منحنى الطلب (الذى يوضح كمية الطلب عند مستويات

سعر مختلفة) مع معنى العرض للصناعة (والذى يمثل مجموع منعيات عرض المنشآت داخل الصناعة ، حيث أن معنى عرض المنشأة هو الجزء الصاعد من معنى التكلفة الحدية والذي يعلو معنى التكلفة المتغيرة) .

وعلى هذا فإنه فى حالة المنافسة الكاملة لا توجد مشكلة إتخاذ قرار للتصغير . فالمنشأة عليها أن تقبل السعر السائد فى السوق ، وإن أى محاولة منها لزيادة هذا السعر سوف تؤدي إلى إحجام المشترين عن التعامل مع هذه المنشأة . كما أن أى محاولة لخفض السعر عن السعر السائد سوف تؤدي إلى إنقاص الأرباح عن حدها الأقصى .

وسوف تحقق المنشأة أقصى أرباح إذا التزمت بسعر السوق ، وبلغت كمية مبيعاتها من السلعة تلك الكمية التى يتساوى عندها الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية . فالمشكلة التى تواجه للمنشآت التى تعمل فى سوق المنافسة الكاملة إذن هى مشكلة تحديد حجم الانتاج (أى المبيعات بافتراض أن كل الوحدات المنتجة سوف تباع) .

مثال :

تعمل إحدى المنشآت الصناعية فى سوق يتميز بالمنافسة الكاملة . وكان سعر البيع السائد فى السوق للسلعة التى تقوم بإنتاجها هو ٨٠٤ قرشاً للوحدة . وكانت معادلة التكاليف الكلية لهذه السلعة كالآتى :

$$T = ٢٠٠ + ٤٠٠Q + ٢Q^2$$

حيث تمثل Q كمية الانتاج من هذه السلعة

و T التكلفة الكلية

المطلوب أن نحدد حجم الانتاج من هذه السلة الذي يحقق أكبر ربح ممكن
للمنشأة .

الإجابة :

حجم الانتاج الذي يحقق أكبر ربح ممكن هو ذلك الحجم الذي يتعادل
عنده الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية . للوصول إلى الإيراد الحدى نقوم
بمضايعة معادلة الإيراد الكلى ثم إيجاد تفاضليها .

$$\text{معادلة الإيراد الكلى } R = 80.4K$$

$$\therefore \text{الإيراد الحدى} = \frac{R}{K} = 80.4 \text{ أو بمعنى آخر الإيراد الحدى}$$

$$= \text{السعر السائد في السوق}$$

والوصول إلى التكلفة الحدية نقوم بإيجاد تفاضل معادلة التكلفة الكلية .

$$\text{معادلة التكلفة الكلية } T = K^2 + 4K + 2$$

$$\therefore \text{التكلفة الحدية} = \frac{T}{K} = 2K + 4$$

لتعظيم الربح يجب أن يتساوى الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية

$$2K + 4 = 80.4$$

$$أو K = 40 \text{ وحدة}$$

ويمكن الوصول إلى نفس النتيجة إذا قمنا بمضايعة سلة أربح مساواتها
بالصفر .

معادلة الربح $\pi = r - t$

$$\pi = 8.4 - (2 + 4 + 4) = 8.4 - 10 = -1.6$$

$$\frac{\pi}{\pi} = \frac{8.4 - 10}{-1.6} = \frac{-1.6}{-1.6} = 1$$

$$2 + 4 = 6$$

$$100 = 100 \text{ وحدة}$$

(حيث أن التفاضل الثاني لمعادلة الربح هو مقدار سالب -1.6 ، إذن π في الحل هي الكمية التي يتحقق عندها أكبر ربح للمنشأة) .

لانيا : التسعير في ظل الاحتكار الكامل :

في حالة الاحتكار الكامل تكون المنشأة هي المبيع الوحيد لسلعة أو خدمة لا يوجد لها بديل متقارب . فالمنشأة إذن هي الصناعة كلها ، وبالتالي فتعني طلب المنشأة هو متعني طلب الصناعة .

ويحدد السعر الذي يحقق أكبر ربح ممكن للمنشأة المحتكرة عندما يعادل الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية .

ومن المعروف أن الإيراد الحدي في حالة المنافسة الكاملة هو نفسه السعر السائد في السوق بينما الإيراد الحدي في حالة الاحتكار الكامل يتوقف على معادلة الإيراد الكلي .

مثال :

مما : لة الطلب على السلعة التي تنتجها إحدى المنشآت المحتررة هي :

$$ك = ٤٠٠ - ٢٠ س$$

حيث ك = الكمية المطلوبة

$$س = \text{السعر (بالجنيه)}$$

ومعادلة التكلفة الكلية لانتاج هذه السلعة هي :

$$٥٠ + ٥ ك = ت$$

فالمطلوب : إيجاد السعر الذي يتحقق عنده أكبر ربح للمنشأة :

الاجابة :

١ - نغير عن السعر بدلالة الكمية ، وذلك بتحويل معادلة الطلب إلى معادلة السعر ،

$$س = \frac{٤٠٠ - ك}{٢٠}$$

٢ - نقوم بصياغة معادله الإيراد الكلي .

$$ر = ك \left(\frac{٤٠٠ - ك}{٢٠} \right)$$

$$= \frac{٤٠٠ ك}{٢٠} - \frac{ك^٢}{٢٠}$$

$$٣ - \text{نحسب الإيراد الحدى} = \frac{س}{ك} = - \frac{ك}{١٠} + ٢٠$$

$$٤ - \text{نحسب التكلفة الحدية} = \frac{س}{ك} = ٥ + \frac{ك}{٢٥}$$

٥ - حيث أن الازداد الحدى يتساوى مع التكلفة الحدية عند الحجم الأمثل :

$$- \frac{ك}{١٠} + ٢٠ = ٥ + \frac{ك}{٢٥}$$

∴ يمكن من المتساوية السابقة إيجاد المقدار ك

$$∴ \frac{ك}{١٠} = \frac{ك}{٢٥} + ١٥$$

$$٥ ك + ٢ = ك$$

$$∴ ك = ١٠٧ \text{ (تقريباً)}$$

٦ - لإيجاد السعر الذى يحقق أكبر ربح للمنشأة نقوم بالتعويض عن

قيمة ك فى معادلة السعر :

$$\text{معادلة السعر هي } س = - \frac{ك}{١٠} + ٢٠$$

$$س = - \frac{١٠٧}{١٠} + ٢٠$$

$$∴ س = ١٤٫٤٨ \text{ جنيه}$$

ويمكن إيجاد مقدار الربح الذي تحققه المنشأة في هذه الحالة كالآتي

$$\text{الربح ج} = \text{ر} - \text{ت}$$

$$\text{ج} = (\text{س ك} - (\text{ك} + \text{ك}^{\text{و}}))$$

$$= (14948 \times (1.7) - ((1.7) \times 0 + 0.7))$$

$$= 78536 - 784$$

$$= 78536 \text{ جنيهها}$$

ثالثاً : التمييز السعري :

إذا كانت المنشأة تتمتع باحتكار كامل ، وتبيع مجموعات مختلفة من المستهلكين ، بحيث أن كل مجموعة لها معادلة طلب خاصة بها ، فإن للمنشأة تستطيع بيع نفس السلعة بأسعار مختلفة إلى هذه المجموعات المختلفة من المستهلكين والشرط الأساسي لنجاح هذه السياسة هو أن توجد موانع تمنع إعادة بيع السلعة من جانب المشتري في أحد الأسواق إلى مشتري آخر في أسواق أخرى . وتسمى هذه السياسة بالتمييز السعري

وتبيع بعض الشركات هذه السياسة في حالة البيع بالمزاد بأسعار أقل من أسعار البيع بالداخل ، وفي هذه الحالة تكون تكلفته إعادة استيراد السلعة بالإضافة إلى سعر الشراء من الخارج أعلا من سعر البيع بالداخل .

ويتحقق للمنشأة التي تتبع سياسة التمييز السعري أكبر ربح ممكن إذا

كانت الإيرادات الحدية في كل الاسواق متساوية . ويحدد حجم الانتاج الأمل للمنشأة ككل عندما يعادل الإيراد الحدى على مستوى المنشأة مع التكلفة الحدية على مستوى المنشأة .

مثال :

قوم إحدى المنشآت التي تتمتع باحتكار كامل ببيع السلعة التي تنتجها في سوقين منفصلين وفيما يلي بيانات الطلب والتكلفة :

معادلة الطلب للسوق الأول :

$$Q_1 = 12 - K_1 \quad \text{حيث } Q_1 = \text{السعر (بالجنيه)} \\ K_1 = \text{الكمية المنتجة والمباعة}$$

معادلة الطلب للسوق الثانى :

$$Q_2 = 20 - 3K_2 \quad \text{حيث } Q_2 = \text{السعر (بالجنيه)} \\ K_2 = \text{الكمية المنتجة والمباعة}$$

معادلة التكلفة الكلية :

$$TC = 3 + 2(K_1 + K_2) \quad (\text{ بالجنيه})$$

فالمطلوب : أن تتوصل إلى السعر ، وحجم المبيعات ، والإيراد الحدى ومقدار الأرباح التي من المتوقع أن تحققها المنشأة في كل سوق بفترض أن أن هدف المنشأة هو تعظيم الأرباح .

الاجابة :

(١) تحديد سعر البيع في كل سوق :

معادلة الربح على مستوى المنشأة :

$$\begin{aligned} \text{ع} &= \text{س} + \text{ك} - \text{ت} \\ ١٢ = \text{ك} - \text{ك} + \text{ك} + ٢٠ - \text{ك} - ٣ - ٢(\text{ك} + \text{ك}) - ٣ \\ ١٠ = \text{ك} - \text{ك} + \text{ك} + ١٨ - \text{ك} - ٣ - ٣ \end{aligned}$$

للتوصل إلى مقدار ك، نقوم بإيجاد التفاضل الأول لمعادلة الربح بالنسبة

$$\begin{aligned} \text{إلى ك، ومعادلته بالصفر} \quad \frac{\partial \text{ع}}{\partial \text{ك}} = ١٠ - ٢ = \text{صفر} \\ \therefore \text{ك} = ٥ \end{aligned}$$

وبالتعويض عن ك في معادلة الطلب للسوق الأول :

$$\therefore \text{س} = ١٢ - ٥ = ٧ \text{ جنيه}$$

وللتوصل إلى مقدار ك، نقوم بإيجاد التفاضل الأول لمعادلة الربح بالنسبة

$$\begin{aligned} \text{إلى ك، ومعادلته بالصفر} \quad \frac{\partial \text{ع}}{\partial \text{ك}} = ١٨ - ٦ = \text{صفر} \\ \therefore \text{ك} = ٣ \end{aligned}$$

وبالتعويض عن ك في معادلة الطلب للسوق الثاني :

$$\begin{aligned} \therefore \text{س} = (٣ \times ٣) - ٢٠ = ١١ \end{aligned}$$

(٣) تحديد الإيراد الحدى في كل سوق :

معادلة الإيراد الكلى للسوق الأول :

$$\begin{aligned} \text{س} &= (١٢ - \text{ك}) \times \text{ك} \\ ١٢ = \text{ك} - \text{ك} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{الإيراد الحدى} = \frac{100}{\text{ك}} = 12 - 2\text{ك}$$

وحيث أن ك (من الخطوة أولا) = ٥

$$\therefore \text{الإيراد الحدى في السوق الأول} = 12 - (2 \times 5) = 2 \text{ جنيه}$$

معادلة الإيراد الكلى للسوق الثانى

$$= (3 - 2\text{ك}) \times \text{ك}$$

$$= 3\text{ك} - 2\text{ك}^2$$

$$\therefore \text{الإيراد الحدى} = \frac{6}{\text{ك}} = 20 - 4\text{ك}$$

وحيث أن ك (من الخطوة أولا) = ٣

$$\therefore \text{الإيراد الحدى في السوق الثانى} = 20 - (4 \times 3) = 8$$

$$= 2 \text{ جنيه}$$

(٣) إيجاد الربح على مستوى المنشأة :

بالتمويض عن ك ، ك في معادلة الربح :

$$\text{ح} = 10\text{ك} - \text{ك}^2 + 18\text{ك} - 3\text{ك}^2 - 3 - 2\text{ك}^2$$

$$\therefore \text{ح} = 10 \times 5 - 5^2 + 18 \times 3 - 3 \times 3^2 - 2 \times 3^2 = 49$$

$$= 49 \text{ جنيه}$$

رابعا : التسعير في ظل المنافسة الاحتكارية :

المنافسة الاحتكارية هي وصف لحالة الأسواق التي تقع بين حالتى الاحتكار

الكامل والمنافسة الكاملة . وتعصف سوق المنافسة الاحتكارية بخمس صفات متشابهة مع سوق المنافسة الكاملة وهي :

- تواجد عدد كبير من المنشآت .
- تواجد عدد كبير من المستهلكين .
- حرية الدخول للصناعة .
- المعلومات كالة .
- عدم وجود إتفاقيات بين المنشآت .

أما شرط تجانس السلعة ، فهو غير موجود ، فكل منشأة تنتج السلعة الخاصة بها والتي تختلف اختلافا طفيفا عن السلعة التي تنتجها المنشآت الأخرى . كذلك يتعصف معنى الطلب على السلعة التي تنتجها المنشأة في سوق المنافسة الاحتكارية بنفس الصفة التي يتعصف بها معنى الطلب للمنشأة المتحركة . فالمنشأة توقع أن تباع عدداً أكبر من وحدات السلعة كلما خفضت سعر البيع ، وبالتالي يكون معنى الطلب مائلا من اليسار إلى اليمين . وفي هذه الحالة يختلف الإيراد الحدى عن الإيراد المتوسط (= السعر) . وسوف تحقق المنشأة أكبر ربح ممكن في الأجل القصير إذا انتجت وباعت ذلك الحجم الذى يعادل عنده الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية . (راجع المثال قبل السابق مباشرة) .

حاله منشأة تعمل في سوق احتكار أو منافسة احتكارية وتنتج أكثر من سلعة مع وجود قيود على حجم الانتاج :

إذا كانت المنشأة تقوم بانتاج عدة سلع ، وتعمل في سوق احتكارى أو منافسة احتكارية أو بمعنى آخر يحكون سعر كل سلعة دالة لحجم الانتاج

وكذلك توجد قيود طاقة في هذه المنشأة ، فلا بد لإيجاد السعر الذي يحقق أكبر إيراد ممكن من إعداد نموذج برجة رياضية لهذه المنشأة .

فمثال :

تقوم شركة النصر بإنتاج سلعتين - ويمر إنتاج كل سلعة بقسمين :

قسم ١ : والطاقة الإنتاجية له خلال لفترة هي ٢٠٠ ساعة عمل

يتطلب إنتاج الوحدة من السلعة الأولى ٥ ساعات عمل في هذا القسم

يتطلب إنتاج الوحدة من السلعة الثانية ساعة عمل واحدة في هذا القسم

قسم ٢ : والطاقة الإنتاجية له خلال الفترة هي ٩٠ ساعة تشغيل آلات

يتطلب إنتاج الوحدة من السلعة الأولى ساعة واحدة في هذا القسم

يتطلب إنتاج الوحدة من السلعة الثانية ساعتان في هذا القسم

ومعادلة الطلب على السلعة الأولى هي :

$$س_١ = ١٠ - ١ ك_١ \text{ حيث } س_١ = \text{السعر} ، ك_١ = \text{الكمية المنتجة}$$

ومعادلة الطلب على السلعة الثانية هي :

$$س_٢ = ٢٠ - ٢ ك_٢ \text{ حيث } س_٢ = \text{السعر} ، ك_٢ = \text{الكمية المنتجة}$$

وإذا علمت أن معادلة التكاليف الكلية هي :

$$ت = ٢ ك_٢ + ١ ك_١ + ٥٠$$

فالمطلوب صياغة النموذج الرياضي لمشكلة تحديد السعر بهدف تحقيق أقصى

ربح للمنشأة :

الإجابة :

يشمل النموذج الرياضي لهذه المشكلة على معادلة الهدف وهو تحقيق أقصى ربح للمشاة وكذلك على معايين القيود .

المطلوب تعظيم قيمة معادلة الأرباح :-

$$C = (10 - 1)K_1 + (20 - 2)K_2 \times K_3 - T$$

حسب القيود التالية :

$$\text{قسم ١} \quad 10K_1 + 20K_2 \geq 200$$

$$\text{قسم ٢} \quad 10K_1 + 20K_2 \geq 90$$

$$\text{حيث } K_1 \leq \text{صفر}$$

$$K_2 \leq \text{صفر}$$

ولاحظ أن هذا النموذج هو نموذج ربحية غير خطية إذ أن معادلة الهدف ليست من الدرجة الأولى ، وإنما من الدرجة الثانية (أى أن K_1^2 أو K_2^2 أو $K_1 K_2$ هو ٢) .

وباستخدام طريقة الحل المناسبة سوف نحدد القيمة المثلى لكل من K_1 ، K_2 — ثم نقوم بالتعويض عن K_1 في معادلة الطلب الخاصه بالسلة الأولى ، وكذلك قوم بالتعويض عن K_2 في معادلة الطلب الخاصه بالسلة الثانية وذلك للتوصل إلى الأسطر التي تحقق أكبر أرباح للمشاة

خامساً : التسعير في ظل احتكار القوة :

يطلق على الصناعة التي تتكون من عدد قليل من المنشآت تسمية احتكار القوة. وفي مجال التسعير قد تتجاهل المنشأة تأثير قرارات المنشآت الأخرى عليها ، وتتبع نفس سياسة التسعير كما هي في حالة الاحتكار الكامل أو المنافسة الاحتكارية . أى تقوم بتحديد السعر الذي يتعامل عنده الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية .

أما إذا كانت تصرفات المنشآت الأخرى في السوق تؤثر في حصة المنشأة من السوق ، في هذه الحالة لا بد أن تعتمد قرارات التسعير في المنشأة على إستراتيجيات المنشآت الأخرى .

فإذا كانت إحدى المنشآت تهيمن بدور القيادة السعرية ، فإن المنشآت الأخرى في نفس الصناعة يمكن أن تتبع سياسة البيع بنفس السعر الذى حددته الشركة القائمة .

وقد تكثر المنشأة القائمة كبيرة الحجم أو تتميز بانخفاض تكاليف الإنتاج بها . وفي هذه الحالة تنصرف المنشأة للقاعدة كأنها محسنة ، فتحدد أسعار بيع منتجاتها وفقاً لقاعدة تعادل الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية . ولن تتبع المنشأة القائمة هذه السياسة إلا إذا أكدت من أن المنشآت الأخرى سوف تبني بنفس الأسعار .

إذن المنشآت تواجه أن تواجه مشكلة تحديد السعر - فالسعر المعلن بواسطة المنشأة القائمة هو السعر الذى سوف يسرد . وما على المنشآت التابعة إلا أن تحدد حجم الإنتاج الأمثل ، وهو ذلك الحجم الذى يتعامل عنده التكلفة الحدية للمنشأة مع السعر المعلن (= الإيراد الحدى في هذه الحالة)

وفي حالة عدم توافر شروط القيادة السعوية ، تصبح عملية التسعير وتحديد حجم الانتاج في كل منشأة أكثر تعقدا . ويمكن تطبيق نظرية المباريات في مثل هذه الحالات فتقوم المنشأة باحتساب أسس الاستراتيجيات التي قد تتبعها المنشآت الأخرى في تصاعده ، ثم تقوم باعداد استراتيجيتها المناسبة تبعاً لذلك .

سادساً : نظرية المباريات وقرارات التسعير :

سوف نشرح أسلوب نظرية المباريات على حالة شركة تواجه مشكلة تسعير أحد المنتجات ، التي يوجد له بدائل متقاربة في سوق يتميز باحتكار قوة .

وهنا يمكن تصوير مشكلة التسعير بأن الشركة (ونرمز لها بالرمز ١) لديها عدة استراتيجيات (بدائل) سعوية ، يترتب على كل استراتيجية عائد ما ، وهذا العائد في الوقت نفسه يمثل خسارة سوف تحدث بالنسبة للشركات المنافسة الأخرى . كذلك فإن الشركات المنافسة سوف تحاول تقليل خسائر (أو بمعنى آخر تقليل العائد للشركة ١) وذلك باتباع استراتيجيات مضادة لإستراتيجيات الشركة ١ .

في مثل هذه الحالة فإن أنسب قرار للشركة ١ يعتمد على استراتيجيات الشركات المنافسة . وحيث أنه هذه الاستراتيجيات متعارضة ، فإن معيار الاختيار الأمثل للشركة ١ سيكون كالاتي : الاستراتيجية التسلية هي تلك التي يترتب عليها تحقيق عائد لا يستطيع الطرف الآخر المنافس تخفيضه بأي حال ، لأن الاستراتيجية المضادة (أي التي سوف يتفادها الطرف المنافس) سوف يترتب عليها تقليل خسائر الطرف الآخر إلى أدنى حد ممكن .

ومن يمكن فيه مشكلة التسعير في هذه الحالة على أنها مباداة بين طرفين

مكسب أحدهما ينبر خسارة بالنسبة للطرف الآخر . وهذا النوع من المباريات يسمى : مباراة بين شخصين والنتيجة صفر

Two Person Zero Sum Game

ويتفرع من هذا النوع من المباريات نوعان من الإختيار الاستراتيجي :

١ - إختيار إستراتيجية واحدة يترتب عليها دقة في النتيجة المثلث . وهذه

الحالة تسمى : باستراتيجية الصافية Pure Strategy

ب - إختيار تشكيلة (أو مزيج) من الاستراتيجيات يتم إستخدامها بنسب زمنية مختلفة حتى يترتب عليها تحقيق نتيجة المثلث . وهذه الحالة تسمى .

بالاستراتيجيات المختلطة Mixed Strategies

الاستراتيجية الصافية :

تعرف الاستراتيجية المثالية بأنها تلك الاستراتيجية التي يحدث عندها توازن بين المائد الذي يتحقق للشركة ١ ، وبين الخسائر التي تتحقق بالنسبة إلى الطرف الآخر . فهي بالنسبة إلى الشركة ١ سوف تحقق أقصى القيم الدنيا للمائدت المتوقعة maximin ، وهي بالنسبة إلى الطرف الآخر سوف تحقق أدنى القيم المتصوى للخسائر المتوقعة . minima .

وحيث أن المباراة تنتجها صفر (أى أن المجموعة الجبرى لنكاسب والخسائر = صفر ، فإننا يمكننا التعبير عن المباراة بمجدول يظهر فيه المائد بالصائد بالنسبة لشركة ١ : فأمام كل استراتيجية نضع "مائد المتوقع منها إذا إختيار الطرف الآخر استراتيجية معينة

والمثال التالي يوضح هذه الحالة .

تواجه الشركة ١ مشكلة اتخاذ قرار للتسليم أحد منتجاتها . وقد تبين
لشركة أن أى قرار للتسليم مرتبط في نفس الوقت باستراتيجيات مضادة تقوم
بها الشركات المنافسة . وقد توصل المحاسب الإدارى هذه الشركة إلى الجدول
التالى الذى يوضح العائدات المتوقعة من استراتيجيات سعرية بديلة بالنسبة
لشركة ١ ، تقابلها الاستراتيجيات المضادة للشركات المنافسة :

أدنى قيمة في الصف	استراتيجيات الشركة المنافسة (أى استراتيجيات مضادة)				
	٤	٣	٢	١	
٥٠٠٠	٦٠٥٠٠	١٠٠٠٠٠	٥٥٠٠٠	٩٠٠٠٠	١ استراتيجيات الشركة ١
(٦٠٠٠) أقصى قيمة دنيا	٧٠٥٠٠	٨٠٠٠٠	(٦٠٠٠)	٧٠٠٠٠	٢ (استراتيجيات سعرية)
٤٥٠٠	٨٠٥٠٠	٧٠٠٠٠	٤٥٠٠٠	٨٠٠٠٠	٣
	٨٥٠٠	١٠٠٠٠٠	(٦٠٠٠) أدنى قيمة قصوى	٩٠٠٠٠	أقصى قيمة في الممود

يوضح الجدول السابق أنه إذا اختارت اشركة ١ الاستراتيجية الأولى فانها
قد تبيع ٩٠٠٠٠ أو ٥٥٠٠٠ أو ١٠٠٠٠٠ أو ٦٥٠٠٠ جنيه وذلك حسب
الاستراتيجية للناسه فان الشركة ١ تضمن تحق تبيع قدره ٥٠٠٠٠ جنيه كحد أدنى
إذا ما قامت بتطبيق الاستراتيجية الأولى . ونفس الطريقة سيكون الحد الأدنى
للأرباح في الاستراتيجية الثانية هو ٦٠٠٠٠ جنيه . وفي الاستراتيجية الثالثة

هو ٤٥٠٠ جنيه بنقض المنفعة عن أى استراتيجية تختارها الشركات المنافسة .
وعلى هذا فإن القرار الأمثل بالنسبة للشركة ١ هو اختيار الاستراتيجية التى
تتمتع أكبر قيمة من هذه الحدود الدنيا : وفى هذه الحالة سيكون الاستراتيجية
الثانية (تحقق ربح ٦٠٠٠ جنيه) هى الاستراتيجية المصافية المثلى .

وإذا نظرنا إلى المشكلة من وجهة نظر الحركات المنافسة والتي تعلم أن القائد
الذى سوف يحقق للشركة ١ هو عبارة خسارة بالنسبة لها ، فإن هذه الشركات
المنافسة سوف تحاول تقليل خسائرها . فإذا ما قامت الشركات المنافسة اختيار
الاستراتيجية الأولى فإن خسائرها المحتملة سيكون ٩٠٠٠ جنيه أو ٧٠٠٠
جنيه أو ٨٠٠٠ جنيه ، وبذلك حسب الاستراتيجية التى تختارها الشركة ١ .
ولكن أيا كانت استراتيجية الشركة ١ فإن أقصى قيمة للخسائر لن تتعدى
٩٠٠٠ جنيه . وبفرض التاريفه سيكون الحد الأقصى للخسائر فى الاستراتيجية
الثانية ٦٠٠٠ جنيه ، وفى الاستراتيجية الثالثة ٥٠٠٠ جنيه ، وفى الاستراتيجية
الرابعة ٨٥٠٠ جنيه ، ولكن من المنطقي أن تعمل الشركات المنافسة على تخفيض
هذه الخسائر ، وبالتالي سوف تختار الاستراتيجية الثانية التى تكون الخسائر
عندها ٦٠٠٠ جنيه والتي تمثل أدنى الحدود القصوى للخسائر .

لذا الاستراتيجية الثانية للشركات المنافسة هى الاستراتيجية المثلى بالنسبة
لها . وحيث أن الخلية التى توجد بها أدنى الحدود القصوى للخسائر هى نفسها
الخلية التى توجد بها أقصى اقيم الدنيا للأرباح ، فإن هذه الخلية يطلق عليها
خلية « التوازن » Saddle Point . وتمثل خلية التوازن نقطة الأمثلية حيث أن
الانحراف عنها سوف يترتب عليه ضرر بالنسبة لكل طرف نتيجة تصرف
مضاد من الطرف الآخر فلو أن الشركة ١ قامت باختيار الاستراتيجية الأولى

على أن يحقق ربحاً قدره ٩٠٠٠ جنيه، فإن هذا الربح لن يتحقق لأن المنافسين سيقومون باختيار الاستراتيجية الثانية وبالتالي فإن أرباح الشركة ١ سوف تصبح ٥٠٠٠ جنيه بدلاً من ١٠٠٠٠ جنيه .

ويوضح أيضاً من الجدول أن قيام الشركات المتنافسة باختيار أى استراتيجية غير الاستراتيجية الثانية مع ثبات استراتيجية الشركة ١ سوف يترتب عليه زيادة في خسائر الشركات المتنافسة .

نخلص من ذلك أن نقطة التوازن هي تلك النقطة التي إذا تم الانحراف عنها فإن موقف كل طرف سيكون أسوأ عما كان عليه من قبل .

الاستراتيجيات المختلطة :

قد توجد بعض المباريات التي ليس لها نقطة توازن . أى أن نقطة أقصى اقيم الدنيا ليس هي نفسها نقطة أدنى القيم القدرى . في هذه الحالة سيكون الحل الأمثل لكل طرف من طرفي المباراة هو عبارة عن خليط من الاستراتيجيات : مثلاً خليط من استراتيجيتين يتم تنفيذ أحدهما نسبة من الوقت وتنفيذ الاستراتيجية الثانية لنفسه المشكلة من الوقت .

مثال :

فما يلي جدول العائد للشركة ١

(بالجنه)

أدنى قيمة في الصف	استراتيجية الشركات المنافسة			
	٢	١		
٣٠٠٠	٣٠٠٠	٥٠٠٠	١	الاستراتيجيات السرية لشركة ١
(٤٠٠٠)	٦٠٠٠	٤٠٠٠	٢	

أقصى قيمة في العمود (٥٠٠٠) ٦٠٠٠

نلاحظ من الجدول السابق أنه لا توجد نقطة توازن .

حيث أن نقطة أقصى قيمة للحدود الدنيا من الأرباح ٤٠٠٠ جنيه سوف لا تتبادل مع نقطة أدنى قيمة للحدود القصوى من الخسائر ٥٠٠٠ جنيه . في هذه الحالة يستطيع كل طرف من طرفي المباراة تحمين موقعه إذا قام باختيار تشكيلة من الاستراتيجيات بحيث يتم تنفيذ كل استراتيجية من ضمن التشكيلة بطريقة تجعل الأرباح مساوية للخسائر أو بمعنى آخر تجعل المجموع الجبري لنتيجة المباراة لدارنين مساوية للصفر .

يمكن التوصل إلى تشكيلة المثلى من الاستراتيجيات لكل طرف كالآتي :
نفترض أن الشركة ١ سوف تنفذ الاستراتيجية الأولى بنفسية من | من الوقت ،
وبإدراك سوف تنفذ الاستراتيجية الثانية بنفسية ١ - من | من الوقت .

فإذا قامت اشركات المنافسة باختيار الاستراتيجية الأولى فان العائد المتوقع للشركة ١ بحسب كالآتي :

$$٥٠٠٠ \times س + ٤٠٠٠ (١ - س)$$

وإذا قامت الشركات المنافسة باختيار الاستراتيجية الثانية فإن العائد المتوقع للشركة ١ بحسب كالاني :

$$٢٠٠٠ \times س + ٦٠٠٠ (١ - س)$$

وأيًا كانت استراتيجية الشركات المنافسة ، فإن الشركة ١ سوف تعمل على تحقيق أكبر قيمة متوقعة من العائد ، أي أن

$$٥٠٠٠ \times س + ٤٠٠٠ (١ - س) = ٢٠٠٠ \times س + ٦٠٠٠ (١ - س)$$

$$٥٠٠٠ \times س + ٤٠٠٠ (١ - س)$$

$$٢٠٠٠ = ٤٠٠٠ س$$

$$٠.٥ = س$$

أي أن الشركة ١ سوف تحقق أكبر قيمة متوقعة من العائد إذا نفذت الاستراتيجية الأولى بنسبة ٥٠٪ من الوقت ، والاستراتيجية الثانية بنسبة

$$١ - ٥٠٪ أي ٥٠٪ أيضاً من الوقت .$$

وسوف يبلغ العائد المتوقع من اتباع هاتين الاستراتيجيتين المتساويتين

كالاني :

في حالة اتباع الشركات المنافسة الاستراتيجية الأولى :

$$\frac{٥٠}{١٠٠} \times ٥٠٠٠ = \text{عائد متوقع من الاستراتيجية الأولى للشركة ١}$$

$$٢٥٠٠ =$$

$$\begin{aligned}
 &+ \text{عائد متوقع من الاستراتيجية الثانية للشركة ١} = \frac{50}{100} \times 4000 \\
 &= 2000 \\
 &= 4000
 \end{aligned}$$

في حالة اتباع الشركات المنافسة الاستراتيجية الثانية :

$$\begin{aligned}
 &\text{عائد متوقع من الاستراتيجية الأولى للشركة ١} = \frac{50}{100} \times 3000 \\
 &= 1500 \\
 &+ \text{عائد متوقع من الاستراتيجية الثانية للشركة ١} = \frac{50}{100} \times 6000 \\
 &= 3000 \\
 &= 4500
 \end{aligned}$$

وبمقارنة هذا العائد الناتج من الاستراتيجيات المختلطة مع العائد المتوقع من الاستراتيجية البحتة للشركة ١ وهي (من الجدول السابق) الاستراتيجية الثانية نجد أن عائد الاستراتيجيات المختلطة يفوق عائد الاستراتيجية البحتة بمبلغ ٥٥٠ جنيه . إذ تطبيق استراتيجيات مختلطة سوف يترتب عليه تحسين في عائد الشركة ١.

ويمكن أن ننظر إلى المشكلة من وجهة نظر الشركات المنافسة . فذه الشركات سوف تعمل على اختيار استراتيجيات مختلطة تؤدي إلى تخفيض خسارها عما كانت عليه في حالة تطبيق استراتيجية بحتة .

نفترض أن الشركات المنافسة سوف تقوم بتنفيذ الاستراتيجية الأولى بنفسية
 من $\frac{1}{2}$ من الوقت ، والاستراتيجية الثانية بنفسية $\frac{1}{2}$ - ص $\frac{1}{2}$ من الوقت .
 فإذا قامت الشركة ١ باختيار الاستراتيجية الأولى فإن الخسائر المتوقعة
 لشركات المنافسة تحسب كالآتي :

$$٥٠٠٠ ص + ٣٠٠٠ (١ - ص)$$

وإذا قامت الشركة ١ باختيار الاستراتيجية الثانية فإن الخسائر المتوقعة
 لشركات المنافسة تحسب كالآتي .

$$٤٠٠٠ ص + ٦٠٠٠ (١ - ص)$$

وبما كانت استراتيجية الشركة ١ ، فإن الشركات المنافسة سوف تعمل على
 خفض القيمة المتوقعة لخسائرها إلى أدنى حد ممكن ، أي أن :

$$٥٠٠٠ ص + ٣٠٠٠ (١ - ص) = ٤٠٠٠ ص + ٦٠٠٠ (١ - ص)$$

$$٣٠٠٠ = ٤٠٠٠ (١ - ص)$$

$$٧٥ = ص$$

أي أن الشركات المنافسة سوف تخفض خسائرها إلى حدها الأدنى إذا
 لبقت الاستراتيجية الأولى $\frac{٧٥}{١٠٠}$ من الوقت ، والاستراتيجية الثانية $\frac{٢٥}{١٠٠}$
 من الوقت .

وسوف تبلغ الخسائر المتوقعة لشركات المنافسة في حالة اتباع هذه
 استراتيجيات المختلطة كالآتي :

في حالة اتباع الشركة الإستراتيجية الأولى

$$٥٠٠٠ \times ٧٥ + ٣٠٠٠ \times ٢٥ = ٤٥٠٠ \text{ جنيه}$$

في حالة اتباع الشركة الإستراتيجية الثانية :

$$٤٠٠٠ \times ٧٥ + ٦٠٠٠ \times ٢٥ = ٤٥٠٠ \text{ جنيه}$$

ولاحظ هنا أن الخسائر المتوقعة نتيجة اتباع استراتيجيات مختلطة تقل عن الخسائر المتوقعة في حالة اتباع استراتيجية بحتة طالما لا توجد نقطة توازن مرتبطة باستراتيجية بحتة .

ولاحظ أيضا أن الخسائر المتوقعة وفقا للإستراتيجيات المختلطة تعادلت مع الأرباح المتوقعة للشركة ، والتي سوف تطبق أيضا استراتيجيات مختلطة .
اذن النتيجة النهائية للمباراة = صفر .

حالة وجود استراتيجيات مهيمنة :

ان طريقة الحل السابقة للإستراتيجيات المختلطة تفترض أن كل طرف في المباراة أمامه إستراتيجيتين فقط ، ويعبر عن هذه الحالة ، بالمباراة ٢×٢ .
وقد نجد حالات يكون فيها عدد الإستراتيجيات لكل طرف أكثر من اثنين فإذا كانت هناك استراتيجيات مهيمنة ، فانا نستطيع استبعاد الإستراتيجيات الأضعف ، ونحاول تخفيض المباراة الى مباراة ٢×٢ ، ثم نطبق فكرة الإستراتيجيات المختلطة حسب الطريقة السابقة . أما اذا لم تتمكن من تخفيض المباراة الى مباراة ٢×٢ ، فان أسلوب الحل سوف يكون أصعب (١) .

(١) يمكن تطبيق أسلوب الرسم البياني لحل المباريات التي من نوع ٢×٢ (حيث =

افترض أن جدول العائد للشركة ١ كان كالآتي :

استراتيجيات الشركات المنافسة				
٣	٢	١		
٥٠٥٠٠	٢٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١	استراتيجيات الشركة ١
٤٠٨٠٠	٦٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٢	
٤٠١٠٠	٢٠٤٠٠	٣٠٨٠٠٠	٣	

يمكن تخفيض هذه المباراة من مباراة ٣×٣ الى ٢×٢ كالآتي :

الاستراتيجية الأولى للشركة ١ تعتبر استراتيجية مهيمنة على الاستراتيجية الثالثة لأن أعماد في كل خلية في الصف الأول أكبر من أعماد في كل خلية في الصف الثالث . وعلى هذا نستبعد الاستراتيجية الثالثة .

كذلك الاستراتيجية الأولى للشركات المنافسة تعتبر استراتيجية مهيمنة على الاستراتيجية الثالثة لأن الخسائر في كل خلية بالعمود الأول أقل من الخسائر في كل خلية بالعمود الثالث .

وعلى هذا نستبعد الاستراتيجية الثالثة للشركات المنافسة . وبالتالي تصبح المباراة على الشكل التالي :

2×2 من النوع ٢×٢ (حيث ٢×٢) أو تطبيق أسلوب البرمجة الخطية لحل أي مباراة .

TAHA, H.A., Operations Research.

راجع في هذا المبدأ :

2nd edition 1976, Collier Macmillan International Editions,
London pp. 343 - 352.

راجع ملحق هذا العمل الخاص بنظرية المباريات .

جدول العائد بعد استبعاد
الاستراتيجيات الضعيفة

استراتيجيات الشركات المتنافسة			
٢	١		استراتيجيات الشركة ١
٣٠٠٠	٥٠٠٠	١	
٦٠٠٢	٤٠٠٢	٢	

ويعد تخفيض المباراة الى مباراة ٢X٢ تقوم بإيجاد الاستراتيجيات
المختلطة باتباع الخطوات السابق شرحها .

سأبما . الانتقادات الموجهة الى نماذج التسعير لتحقيق أقصى ربح :

ان النماذج الاقتصادية للتسعير لتحقيق أقصى ربح قائمة على افتراض توافر
المعلومات الكافية عن الإيراد الحدى والتكلفة الحدية لكل سلعة تقوم المنشأة بإنتاجها .
ولكن هذه المعلومات في الواقع المثل ليست متوافرة لدى العديد من المنشآت
ويرى عدد غير قليل من الكتاب أنه حتى لو توافرت مثل هذه المعلومات فإن
المنشأة لا ترغب في التركيز على تحقيق أقصى الأرباح ، وإنما هناك أهداف
أخرى توليها المنشأة اهتماماً خاصاً . ويمكن تبويب هذه الأهداف كما يلي :

تنظيم حلة المتعة الادارية :

فقد توصلت النظريات الإدارية الى نتيجة مؤدما أن انفصال الملكية عن
إدارة المتعة قد أصلى الدبرين سلطة في وضع الأهداف التي يجب تحقيقها .

اوبالكالى فالمبرين اسوف يختارون تلك الاهداف التى تؤدى إلى تعظيم المنفعة التى يرغبون فى الحصول عليها . وللعوامل التى تدخل ضمن دالة المنفعة الادارية هى : المرتبات ، المظهر ، حصص الموق ، وما إلى ذلك .

وفى هذا المجال يعتقد (١) Baumol أن دالة إنتفعة الادارية تصل إلى أقصى قمتها إذا قامت المنشأة بتعظيم ايرادات المبيعات . بينما يقترح (٢) Marris أنه إذا قامت إدارة المنشأة بالعمل على تنظيم كل من المبيعات والأصول الثابتة للمنشأة بطريقة متوازنة ، فإن كلا من المنفعة الادارية والمنفعة بالنسبة للمالك سوف تصلان إلى أقصى قيمة لهما .

أهداف سلوكية :

يقترح بعض الكتاب (٣) أنه نظر الوجود حالة عدم التأكد فى الحياة العملية ونقص المعلومات الدقيقة ، والوقت المحدود والقدرة المحدودة لإدارة المنشأة للحصول على المعلومات ، بالإضافة إلى وجود قيود أخرى ، فإن المنشآت لا تستطيع أن تتبع جرفيا قواعد التماذج الاقتصادية التقليدية . وعلى هذا فإن هذه المنشآت لا تستطيع أن تحقق أقصى الأرباح ، أو أقصى الإيرادات أو تنظيم أى هدف وبدلا من ذلك تلتزم إدارة المنشأة بالعمل على إتباع مسلك مرضى

(١) Baumol, W. J., Business Behavior, Value and Growth (١)
(New York Harcourt Brace and World, 1967).

(٢) Marris, R., "A Model of the Managerial Enterprise" (٢)
Quarterly Journal of Economics (1963).

(٣) Cyert, R. M., and J. G. March.
(٤) A Behavioural Theory of the firm, (Prentice Hall, 1963).

Satisficing Behaviour. فالإدارة تود تحقيق مستوى أرباح مرضى، أو معدل نمو مرضى. ويرى هؤلاء الكتاب أن هذا المسلك رشيد في ظل حالة عسقم التأكد التي يصف بها الواقع العمل.

أهداف متعلقة بزيادة استمرار المنشأة وحصولها على حصة سوقية.

يرى بعض الكتاب أن الهدف الأساسي للإدارة هو استمرار المنشأة في الأجل الطويل. فالإدارة سوف تتخذ إلى إجراءات التي تهدف إلى تعظيم احتمال بقاء المنشأة في الأجل الطويل. ويرى آخرون أن العديد من المنشآت تضع هدفا لها، وهو الحصول والمحافظة على حصة ثابتة من السوق.

أهداف متعلقة بمنع دخول منافسين جدد إلى الصناعة، ولتلافى المخاطر.

يرى بعض الكتاب أن المنشأة عند تعديدها لأسعار بيع منتجاتها، تحدد سعر البيع الذي يجعل للصناعة غير جذابة للمنافسين الجدد. وقد يكون الهدف من ذلك هو تعظيم الأرباح في الأجل الطويل، أو ضمان استمرار المنشأة في الأجل الطويل، أو ضمان حصة ثابتة من السوق. أو يكون الهدف هو تجنب المخاطر التي قد تنجم عن أفعال المنافسين الجدد، فالمنشأة تدرك من تجربتها مع المنافسين الحاليين كيف تتأثر معهم، وتستطيع أن تتوقع ردود أفعالهم إثر بعض إقرارات التي تتخذها، ولكن لا تستطيع لإجراء ذلك حيال المنافسين الجدد.

وبعد أن تناولنا بالشرح في هذا الفصل نماذج التسمير الاقتصادية بهدف تعظيم الأرباح، سوف نتناول في الفصل التالي نماذج التسمير الأخرى التي تهدف إلى تحقيق مستوى مستهدف من الأرباح.

الفصل الثاني

التسعير لتحقيق ربح مستهدف

أظهرت نتائج بعض البحوث الميدانية (١) أن طرق التسعير الشائعة في المجالات العملية هي تلك الطرق التي تعتمد على إضافة نسبة أو مقدار معين كمرجح إلى تكلفة السلعة وهذه الطرق هي :

- طريقة التسعير على أساس متوسط التكلفة المضافة + هامش ربح
 - طريقة التسعير على أساس متوسط التكلفة الكلية + هامش على رأس المال
 - طريقة التسعير لتنظيم الإيرادات بشرط تحقيق ربح مستهدف
- وسوف نقوم في هذا الفصل بشرح هذه الطرق الثلاثة .
- أولاً : التسعير على أساس متوسط التكلفة المضافة . - هامش ربح :

تعرف التكلفة المضافة بأنها الزيادة في التكاليف الكلية الناشئة عن الزيادة في حجم الإنتاج أو النشاط بالمنشأة . وهي تختلف عن التكلفة الحدية في أنها ترتبط بزيادة في الحجم بعدد كبير من الوحدات وليس بوحدة واحدة .

البحوث الميدانية الرائدة في هذا المجال هي :

Hall, R.L and Hitch, C. J. (1939), " Price Theory and Business Behaviour " . Oxford Economic Papers No 2 pp. - 12 - 45

Kaplan A.D. et al. (1958) Principles of Big Business. Washington D.C The Brookings Institution .

Baumol W (1967) Business Behavior Value and Growth rev. ed. , New York. Harcourt Brace and world

ولفرض التعبير يتم تحديد متوسط التكلفة المضافة بقسمة إجمالى التكاليف المضافة على عدد الوحدات المضافة . ويعبر متوسط التكلفة المضافة هو الحد الأدنى للسعر بينما تحدد عوامل الطلب الحد الأقصى للسعر .

وللاغراض العملية يمكن إفتراض أن متوسط التكلفة المضافة يعادل التكلفة الحدية (أى أن المنشأة تعمل تحت ظروف غلة انتاج ثابتة) . فى هذه الحالة فان الحد الأقصى للسعر هو ذلك السعر الذى يتادل عنده الإيراد الحدى مع متوسط التكلفة المضافة .

$$\text{حيث أن الإيراد الحدى} = \text{السعر} \times \left(1 - \frac{1}{\text{مرونة الطلب}} \right)$$

= متوسط التكلفة المضافة

$$\therefore \text{السعر} = \text{متوسط التكلفة المضافة} \times \left(\frac{\text{مرونة الطلب}}{1 - \text{مرونة الطلب}} \right)$$

فاذا كانت المنشأة تعرف مرونة الطلب على السلة ، فستطيع تحديد السعر الاقتصادى الذى يحقق أكبر ربح من مبيعات هذه السلة وذلك بتطبيق الصيغة السابقة .

ولكن الدراسات الميدانية أوضحت أن المنشآت عادة لا تقوم بتحديد مرونة الطلب وإنما يتبع العديد منها طريقة تحديد السعر بإضافة هامش من الربح الى متوسط التكلفة المضافة .

فاذا إفترضنا أن المنشأة تعييف نسبة مئوية إلى متوسط التكلفة المضافة قدرها ك فإن السعر يحسب كالآتى :

$$\text{السعر} = \text{متوسط التكلفة المضافة} (1 + ك)$$

وعلى هذا فإن السعر الذى تحدده المنشأة بإضافة نسبة من الربح إلى التكلفة المضافة للوحدة سوف يعادل السعر الاقتصادى إذا كان المقدار :

$$\frac{\text{مرونة الطلب}}{\text{مرونة الطلب} - 1} = (1 + K)$$

فتلا إذا حدثت إدارة المنشأة نسبة ربح قدرها ٢٥٪ فإن مرونة الطلب على السلعة في هذه الحالة يفترض أنها تساوى ٥.

نخلص من ذلك أن طريقة التسعير على أساس متوسط التكلفة للمضافة + هامش ربح ما هي إلا تقريب لنموذج التسعير لانتصادى.

ويمكن استخدام فكرة هامش الربح لتسعير العمليات الخاصة في حالة ما إذا كان لدى المنشأة طاقات غير مستغلة فالمنشأة تستطيع قبول تنفيذ هذه العمليات طالما أن كل عملية سوف تحقق هامش ربح، أو بمعنى آخر طالما أن السعر يغطي التكاليف المتغيرة.

مثال :

الطاقة الانتاجية المادية لاحتى الشركات الصناعية هي ٢٠٠.٠٠٠ وحدة في السنة غير أن الطاقة المستغلة سنوياً تبلغ ١٥٠.٠٠٠ وحدة، يتم بيعها في السوق المحل بسعر الوحدة ٦ جنيه، وتبلغ التكلفة المتغيرة للوحدة ٤ جنيهات ولقد تقدم أحد المستوردين الأجانب إلى الشركة يطلب انتاج ٣٠.٠٠٠ وحدة مقابل ٤٠٠ جنيه، للوحدة وتبلغ الاعباء الثابتة السنوية للشركة ٢٠٠.٠٠٠ جنيه.

وقد رأى المدير التجارى للشركة أن هذا العرض لن يحقق أرباحاً إضافية على أساس أن السعر لن يغطي التكلفة الكلية المعيارية للوحدة.

عليه جنيه

فالسعر المعروض = ٤٩٠٠

والتكلفة الكلية المعيارية = التكلفة المتغيرة + $\frac{\text{الاصباء الثابتة}}{\text{الطاقة الانتاجية العادية}}$

$$= \frac{٢٠٠.٠٠٠}{٢٠٠.٠٠٠} + ٤ = ٥ \text{ جنيه}$$

ومعنى ذلك أنه في رأى المدير التجارى أن قبول هذا العرض سوف يؤدى إلى خسائر قدرها ١٠٠ مليون عن كل وحدة . ويصل مجموع هذه الخسائر إذا قبلت الشركة العرض بإنتاج ٢٠.٠٠٠ وحدة إضافية إلى ٢٠٠٠ جنيه .
فإن توافق على رأى المدير التجارى وما هو الاقتراح البديل والانسب ؟؟

الاجابة :

لا أوافق على رأى المدير التجارى لأن السعر المعروض يفوق التكلفة المتغيرة وبالتالي فإن طلبية انتاج ٢٠.٠٠٠ وحدة إضافية سوف يترتب عليها زيادة في أرباح الشركة كما يتضح من القائمة التالية :

المجموع	الطلبات السنوية الخاصة	الطلب السنوى العادى	وحدات
١٨٠.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠	قيمة المبيعات
١٠٠.٤٧.٠٠٠	١٤٧.٠٠٠	٩٠٠.٠٠٠	يخصم التكلفة المتغيرة (٤)
٧٢.٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠	٦٠٠.٠٠٠	هامش الربح
٢٢٧.٠٠٠	٢٧.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	يخصم الاصباء الثابتة
٢٠٠.٠٠٠			صافى الربح
١٢٧.٠٠٠			

فإذا كانت المنشأة تقوم بإنتاج وبيع ١٥٠.٠٠٠ وحدة فقط فإن صافي الربح سوف يبلغ : $(٣٠٠.٠٠٠ - ٢٠٠.٠٠٠) = ١٠٠.٠٠٠$ جنيه .
ولكن العملية الإضافية لإنتاج ٣٠.٠٠٠ وحدة سوف تؤدي إلى تحقيق هامش ربح إضافي قدره ٢٧.٠٠٠ جنيه ، وهذا سوف يؤدي إلى زيادة صافي أرباح الشركة إلى ١٢٧.٠٠٠ جنيه .

والإجراء الذي إتبعه المدير التجاري في مجال تحديد التكلفة لتعرض التسمير هو إجراء خاطئ ، حيث أنه لم يأخذ التكلفة الكلية متضمنة نصيب الوحدة من الأعباء الثابتة . فالأعباء الثابتة يجب أن تستبعد نظراً لأنها لا تمثل تكلفة مضافة في الأجل القصير ، ولكنها تمثل نفقات لا تأثر بقرارات استئجار التسييلات الإنتاجية الموجودة فعلاً .

ملاحظات على طريقة التسمير على أساس التكلفة المتغيرة + هامش ربح مضاف
يمكن للمنشأة أن تحدد سعراً موحداً للسلعة التي تقوم بالاتجار فيها وبالتالي فإن هامش الربح المضاف إلى التكلفة المتغيرة سوف يكون موحداً في جميع مناطق البيع . إلا أنه إذا كانت المنشأة في مركز إحتكاري نفسه فليست أن تحدد أسعار بيع مختلفة في مناطق بيع مختلفة ، وبالتالي سوف يختلف هامش الربح المضاف إلى التكلفة المتغيرة من منطقة إلى أخرى . وهذا هو الشكل العملي لدراسة التمييز السعري .

وقد تتبع بعض المنظمات طريقة التسمير على أساس متوسط التكلفة الكلية مضافاً إليها ربح مستهدف (كما سيوضحه) وذلك بالنسبة إلى مبيعاتها العادية المنتظمة . ولكن في حالة وجود طاقة غير مستغلة تقوم بتسمير الطلبات الخاصة على أساس التكلفة المتغيرة مضافاً إليها هامش الربح . وينبغي قبل اتباع هذه

الطريقة لتأكد من أن أسعار الطليبات الخاصة ، وهى أقل من أسعار البيع العادية ، سوف لا تؤثر على المبيعات العادية للنشأة . فمثلا في المثال السابق إذا طالب العملاء المتظمون للنشأة بتخفيض السعر من ٦ جنيهات (السعر العادى)^{مليم جنيه} إلى ٤٩٠٠ (السعر الخاص) للوحدة على أن يقوموا بزيادة مشترياتهم من ١٥٠.٠٠٠ وحدة إلى ٢٠٠.٠٠٠ وحدة فإن المنفعة سوف تحقق خسائر قدرها $٩٨٠.٠٠٠ - (٢٠٠.٠٠٠ + ٨٠٠.٠٠٠) = ٢٠٠.٠٠٠$ جنيه ، وعلى هذا فانه من الأرجح للنشأة أن تمكن بإنتاج ١٥٠.٠٠٠ وحدة وتقوم بتعريفها بالسعر العادى وقدره ٦ جنيهات للوحدة ، وأن تتجنب إجراء تخفيض خاص لبعض العملاء .

استخدام فكرة التسمير على أساس التكلفة المضافة ، هامش ربح لتسمير

المنتجات الراكدة

إذا كان لدى المنشأة مخزون من المنتجات الراكدة بسبب تغير الأذواق أو بسبب تلف مثلا ، فإن تكلفة إنتاج أو شراء هذه المنتجات لا تدخل ضمن البيانات اللازمة للتسمير . فيمكن للنشأة أن تتخلص من هذه المنتجات إذا كان سعر البيع لا يقل عن مصاريف التخلص منها (وهى متبر مصاريف مضافة) فمثلا إذا كانت التكلفة المعيارية الكلية لأحدى السلع لدى إحدى المنشآت هى ٥ جنيهات (٣ جنيه تكلفة متغيرة + ٢ جنيه أعباء ثابتة) ويوجد ١٠٠٠ وحدة من هذه السلعة راکدة ولا يمكن بيعها بسعر البيع العادى للوحدة وقدره ٧ جنيهات ، بينما مصاريف البيع للوحدة هى جنيه واحد فإذا تلقت المنشأة عرضا لبيع هذه الوحدات بسعر ١٢٠٠ جنيه فانهذا السعر يد سمرا مقبولا لأنه لا يقل عن مصاريف البيع للوحدة وهى المصاريف المضافة الوحيدة في هذه الحالة أما تكلفة إنتاج السلعة فهى تكلفة منفردة لأن الوحدات قد انتهت فلذلك

ثانياً : التسعير على أساس متوسط التكلفة الكلية + عائد على رأس المال :

قد تتبع المنشأة سياسة تسعير تهدف إلى تحقيق عائد مستهدف على رأس المال المستثمر . وبحسب سعر البيع في هذه الحالة كالآتي :

سعر بيع الوحدة =

$$\frac{\text{التكاليف الكلية} + (\text{معدل العائد المستهدف} \times \text{رأس المال المستثمر})}{\text{كمية الانتاج}}$$

وتستخدم لدرض تحديد سعر البيع بيانات التكاليف المقدرة . مقدما نموذج ذلك في ظل مستوى الطاقة الانتاجية المقرر إستغلالها فمثلا إذا كان حجم الانتاج المقرر هو ٢٠٠.٠٠٠ وحدة ، وبيانات التكاليف المقدرة كانت كالآتي :

أجور مباشرة ٢٠٠.٠٠٠ جنيه ، مواد مباشرة ٢٥٠.٠٠٠ جنيه ،
مصروفات صناعية متغيرة ١٨٠.٠٠٠ جنيه ، أعباء صناعية سنوية ١٢٠.٠٠٠
أعباء إيجية وإدارية ١٥٠.٠٠٠ جنيه .

ولإذا كانت إدارة المنشأة ترغب في تحقيق عائد قدره ٢٠ ٪ على رأس المال المستثمر للبلاد وقدره ٢٠٠.٠٠٠ جنيه ، فإن سعر بيع الوحدة يحسب كالآتي :-

سعر البيع =

$$\frac{٢٠٠.٠٠٠ + ٢٥٠.٠٠٠ + ١٨٠.٠٠٠ + ١٢٠.٠٠٠ + ١٥٠.٠٠٠}{(٢٠٠.٠٠٠ \times ٢٠) + ٢٠٠.٠٠٠}$$

٢٠٠.٠٠٠ وحدة

$$٧ \text{ جنيهات} = \frac{١٢٤٠٠.٠٠٠}{٢٠٠.٠٠٠ \text{ وحدة}} =$$

ويعتبر تحديد سعر البيع بهذه الطريقة إجراءً سهلاً إذا كانت المنشأة تنتج سلعة واحدة ، كما في المثال السابق . أما إذا تعددت المنتجات فلا بد من إجراء توزيع للتكاليف العامة وللشركة على هذه المنتجات . غير أنه لا توجد طريقة موضوعية لإجراء مثل هذا التوزيع .

ويمكن في حالة تعدد المنتجات ، تلاقى إجراء التوزيع الحكمي لثناصير التكاليف على المنتجات المختلفة لترض تحديد متوسط التكلفة وسعر البيع وذلك باتباع ما يلي .

١ - تحديد مجموع الإيرادات المستهدفة من بيع جميع المنتجات التي تنتجها المنشأة ومجموع الإيرادات = مجموع التكاليف لانتاج وبيع جميع المنتجات + الربح المستهدف .

٢ - وضع هيكل تسعير إقتصادي لتحقيق الإيرادات المستهدفة . فيحدد سعر لكل سلعة متجة مختلف عن سعر الأخرى وذلك بالاسترشاد بالعوامل التي تحكم الطلب على كل سلعة (مرونة الطلب ، قيمة المنفعة من السلعة بالنسبة للمستهلك ، ظروف المنافسة) . كما يمكن اتباع سياسة تمييز الأسعار ، ولكن ليس بهدف تحقيق أكبر أرباح وإنما بهدف تحقيق حجم الإيرادات المستهدف (والذي يتضمن تحقيق عائد مستهدف على رأس المال المستثمر) .

ولعل هذه الطريقة تعد ملائمة للتسعير في شركات القطاع العام في مصر . فيمكن أن يتخذ العائد المستهدف على رأس المال المستثمر على أساس قيام شركات القطاع العام بتحقيق فائض أرباح محدد مقدماً يستخدم لتحويل جزء من خطط التوسع الاستثماري في القطاع العام . وهذا الفائض المستهدف يمكن أن يتحقق عن طريق هيكل تسعير إقتصادي يكون فيه الحد الأدنى للسعر بالنسبة

لأي سلعة هو تكلفتها المتغيرة ، ويمكن أيضا تخفيض هامش الربح المضاف إلى التكلفة المتغيرة للسلع الضرورية ، وزيادة هامش الربح المضاف إلى السلع الكمالية وذلك في حدود تحقيق فائض الربح المستهدف ويتطلب نجاح مثل هذه السياسة السعريّة ، أن يقوم جهاز متخصص للأسعار بمراجعة بيانات التكاليف للسلع المختلفة لتحقيق من صحتها ، وأن يتم الربط بين معدل العائد المستهدف وتحقيقه وبين خطط الاستثمار ومصادر التمويل الأخرى للقطاع المعين (١) .

تسمير العقود غير التمطية :

تعتبر طريقة التسمير على أساس التكلفة مضافا إليها ربح مستهدف هي الطريقة لللائمة لتسمير العقود غير التمطية التي تقوم بها المنشأة لصالح منشأة أخرى أو لجهة حكومية . فالعقود غير التمطية هي تلك العقود عن تنفيذ أعمال أو إنتاج سلع لا توجد لها سوق منظمة يحدد فيها الأسعار التنافسية . وتعدد أشكال العقود من ناحية التسمير إلا أن أهمها :-

(١) إن طريقة التسمير لتحقيق ربح مستهدف مع وجود هيكل تسمير اقتصادي ، يخضع لمراجعة ورقابة جهة حكومية ، تعتبر هي الطريقة الملائمة والأسب لتسمير الخدمات أو منتجات الشركات والمرافق العامة التي تنتج بالاحتكار . وهذه الطريقة تتبع في الولايات المتحدة الأمريكية مثل أمد طويل فيما يتعلق بالمرافق العامة .

راجع في هذا الصدد :

Bombright, J.C. (1961) Principles of Public Utility Rates ,

New York : Columbia University press.

وأينما الباب السادس بعنوان full Cost pricing for International Canals

في رسالة الدكتوراه للدكتور علي أبو الحسن بعنوان : A Study of Suez Canal Traffic and an Analysis of The Canal Tariff Level and Structure.

رسالة دكتوراه - جامعة روتر - الملكية المتحدة .

١ - عقود بسعر محدد ثابت.

ب - عقود بسعر ينطى التكاليف الفعلية ويحقق عائد صافي .

أما العقود ذات السعر المحدد والثابت ، فيلتزم فيها الطرفان بعدم تغيير السعر طوال فترة العقد . وهذا النوع من العقود يناسب حالات انخفاض درجة المخاطر بالنسبة للبائع ، فهو يتوقع ألا ترتفع التكاليف كثيراً عما هو محدد كأساس للسعر المحدد .

أما العقود التي تتضمن أسعاراً تهدف إلى تغطية التكاليف الفعلية وتحقيق عائد فهي تنقسم إلى ثلاثة أنواع : -

١ - عقود بسعر التكلفة مضافاً إليها نسبة وهي تعرف باسم :

Cost - plus - percentage contract :

وفي هذه الحالة ينص في العقد على أن المشتري يقوم بإعداد قيمة العقد وهي تساوي التكاليف الفعلية مضافاً إليها نسبة العائد المتفق عليها مقدماً .

فمثلاً إذا بلغت التكاليف الفعلية ١٠٠.٠٠٠ جنيه وكانت نسبة العائد المتفق عليها هي ١٥٪ فإن قيمة العقد تساوي ١٠٠.٠٠٠ + ١٥.٠٠٠ = ١١٥.٠٠٠ جنيه .

وأمم إنقاد بوجه إلى هذه الطريقة أن البائع قد يقوم بإغراق بعض عناصر التكاليف بأسراف أو يكون معرو حتى يرفع العائد الذي سيحصل عليه ، وبذلك يتغرر المشتري .

٢ - عقود بسعر ينطى التكاليف الفعلية مضافاً إليها مقدار ثابت من

الربح محدد مقدماً .

وفي هذه الحالة يتحدد الربح على أساس نسبة من التكاليف المقدرة مقدماً — وهي تمثل التكاليف المعقولة لتنفيذ العقد . أما إذا اختلفت التكاليف الفعلية من هذه التكاليف المقدرة مقدماً ، فإن المشتري سوف يلتزم بسداد الربح المتفق عليه مقدماً بجانب التكاليف الفعلية .

فمثلاً إذا تعاقدت المنشأة على تنفيذ عملية معينة المنشأة أخرى ، تبلغ التكاليف الكلية المقدرة لها ٧٠٠.٠٠٠ جنيه ، وكانت نسبة الربح المستهدف هي ١٠٪ ، إذن مقدار الربح المستهدف هو ٧٠.٠٠٠ جنيه . وإذا بلغت التكاليف الكلية الفعلية ٧٥٠.٠٠٠ جنيه ، فإن سعر العقد سيكون $٧٠.٠٠٠ + ٧٥٠.٠٠٠ = ٨٢٠.٠٠٠$ جنيه .

٣ - عقود تشجيعية:

وتستخدم هذه العقود لتشجيع البائع (مورد أو مقاول) على تحقيق وفرة في تكاليف العقد . فمثلاً قد ينص في بعض العقود على أن يستحق البائع ربحاً محدداً مقدماً علاوة على التكاليف الفعلية هذا إذا اتسأت التكاليف الفعلية مع أو زادت عن التكاليف المقدرة مقدماً . وينص أيضاً في مثل هذه العقود على أنه إذا انخفضت التكاليف الفعلية عن التكاليف المقدرة للعقد ، فإن الوفر في التكاليف يستخدم منه كل من البائع والمشتري بنفسية متفق عليها مقدماً . فمثلاً إذا كانت التكاليف المقدرة مقدماً للعقد هي ٥٠٠.٠٠٠ جنيه ، ونسبة الربح هي ٢٠٪ فإن مقدار الربح المحدد مقدماً هو ١٠٠.٠٠٠ جنيه . وإذا بلغت التكاليف الفعلية ٤٥٠.٠٠٠ جنيه فإن الوفر في التكاليف هو ٥٠.٠٠٠ جنيه ، نفترض أنه يوزع متساوية بين البائع والمشتري إذن سعر العقد في هذه الحالة يصبح كالآتي:

$$٤٥٠.٠٠٠ + ١٠٠.٠٠٠ + ٢٥٠.٠٠٠ = ٨٠٠.٠٠٠ \text{ جنيه .}$$

وتبدو أهمية إتباع أنظمة التكاليف المياريية في المنشآت التي تتبع نظام العقود التجميعية ، وذلك لأن التكاليف المقدرة مقدماً إذا ما أعدت على أساس معايير سليمة ، سوف تمثل أساساً سليماً للمقارنة بينها وبين التكاليف الفعلية ، وكذلك لتحديد مقدار الربح الأني سوف يتضمنه العقد .

ثالثاً . التفسير لتعظيم الإيرادات بشرط تحقيق ربح مستهدف :

قد يكون هدف إدارة المشروع هو تعظيم الإيرادات الناتجة من بيع السلع أو الخدمات بشرط تحقيق حد أدنى من الأرباح .

فالإدارة تهتم بزيادة المبيعات حتى تضمن استمرار السمعة الطيبة للسلعة في السوق وللحفاظ على التعامل مع الموزعين ، وعلى القوة السامكة بالمنشأة ، وكذلك لضمان سهولة الحصول على التمويل اللازم من مصادر متعددة . كذلك فإن تدور المبيعات قد يشير إلى ضعف مركز المنشأة في السوق وبالتالي فإن إدارة المنشأة تعمل على زيادة المبيعات حتى يجد نقطة تعادل التكلفة الحدية مع الإيراد الحدى .

ويعتقد Baumol ^(١) أن المنشأة التي تتمتع باحتكار انقطة ، تتبع سياسة التسعير التي تحقق أقصى قيمة للمبيعات مع تحقيق حدا أدنى للأرباح الملاك ، وذلك للأسباب السابق ذكرها .

(١) Baumol, J.W (1972) Economic Theory and Operations

Analysis. 3rd edition (Englewood Cliffs, N.J. Prentice - Hall

والمثال التالي يوضح نموذج التسعير في ظل هذا الهدف :-

افترض أن معادلة السعر هي

$$س = ٥٠٠٠ - ٣٠ل$$

حيث س = السعر ، ل = الكمية المباعة من السلعة .

وأن معادلة التكاليف الكلية هي :

$$ت = ٣٠٠٠ + ٨٠٠ل$$

وإذا كان هدف المنشأة هو تعظيم إيرادات المبيعات بشرط تحقيق حد أدنى

من الأرباح قدره ١٤١٠٠٠ جنيه، فيمكن تحديد سعر البيع كما يلي :-

الإيرادات الكلية = س × ل

$$= ٥٠٠٠ل - ٣٠ل^٢$$

ويطرح معادلة التكاليف الكلية من معادلة الإيرادات الكلية تصل إلى معادلة

صافي الربح :

$$\therefore \text{صافي الربح} = (٥٠٠٠ل - ٣٠ل^٢) - (٣٠٠٠ + ٨٠٠ل)$$

$$= -٣٠٠٠ - ٤٢٠٠ل + ٣٠ل^٢$$

وحيث أن صافي الربح المستهدف هو ١٤١٠٠٠ جنيه

$$\therefore ١٤١٠٠٠ = -٣٠٠٠ - ٤٢٠٠ل + ٣٠ل^٢$$

وبحل هذه المعادلة نجد آيتين للقدار ل هما ٨ أو ل = ٦٠

وبالتعويض عن ل في معادلة السعر نجد عند ل = ٨ أن السعر = ٢١٠٠ جنيه

ويكون الإيراد الكلي إذن $٢٦٠٠ \times ٨٠ = ٢٠٨٠٠٠$ جنيه
أما إذا كانت $٦٠ =$ فإن السعر يكون ٢٢٠٠ جنيه ، وبإجمالي فإن
الإيرادات الكلية سوف تبلغ $٢٢٠٠ \times ٦٠ = ١٣٢٠٠٠$ جنيه .
وعلى هذا فإنه عند مستوى سعر قدره ٨٠ جنيا الوحدة سوف يتم تعظيم
الإيرادات ويتحقق مستوى الربح المستهدف .

تمارين الباب الثالث

التمرين الأول :

فيا على بيان الطلب والتكاليف لإحدى الشركات الصناعية التي تقوم
بإنتاج منتج واحد فقط :-

$$ك = ٢٦٠٠٠ - ٨٠ س$$

حيث $ك =$ كمية الطلب السنوى

$س =$ سعر البيع

وتبلغ الأعباء الثابتة السنوية في هذه الشركة مبلغ ٨٠٠.٠٠٠ جنيه ،
والتكلفة المتغيرة للوحدة ٢٠٠ جنيه .

المطلوب :

- ١ - إيجاد معادلة التكلفة الكلية .
- ب - إيجاد معادلة التكلفة الحدية .
- ج - إيجاد معادلة الإيراد الكلى بدلالة ك .
- د - إيجاد معادلة الإيراد الحدى .
- هـ - إيجاد معادلة الأرباح بدلالة ك ، ثم إيجاد قيمة ك التي تؤدي إلى تعظيم الأرباح ثم إيجاد قيمة س عند هذه الكمية .
- و - تأكد من صحة الحل بالنسبة للمطلوب (هـ) من طريق معادلة الإيراد الحدى ومعادلة التكلفة الحدية .
- ز - ما هي ظروف السوق التي تعمل فيها هذه المنشأة بناء على المعلومات الأساسية المعطاة أعلاه .

التمرين الثاني :

فما يلي قائمة الدخل لإحدى الشركات عن الفترة المالية للفترة في ١٩٧٨/٢/٣٠ :

جنيه	
٢٠٠.٠٠٠	المبيعات (٢٠.٠٠٠ وحدة)
١٢٠.٠٠٠	التكلفة المتغيرة
<hr/>	هامش الربح
٨٠.٠٠٠	الاصباء الثابتة
٦٠.٠٠٠	صافي الربح
<hr/>	
٢٠.٠٠٠	
<hr/>	

وقد طلب منك مدير عام الشركة أن تعد قائمة دخل مقدرة للفترة التالية في ظل الاقتراضات التالية :-

١ - معادلة الطالب للفترة القادمة :

$$ل = ٤١٠٠٠ - ٢٠٠٠ من$$

ب - أن التكلفة المتغيرة للوحدة سوف تنخفض بمقدار ٤٠ قرشا هذا علماً بأن هدف ادارة الشركة هو تعظيم الأرباح .

التمرين الثالث :

تقدم شركة الملاحة الوطنية بتشغيل سفن لنقل البضائع العامة ما بين ميناء الاسكندرية وموانئ شمال أوروبا . وقد تم تصنيف هذه البضائع العامة إلى نوعين رئيسيين (وفيما يلي معادلة التخليص على خدمة النقل) لكل نوع :-

$$١٠٠ = ٢٠٠ - ١٠٠$$

$$١٠٠ = ١٦٠ - ٦٠$$

حيث ١٠٠ ، ٢٠٠ من تعريفات النوع الأول والنوع الثاني على التوالي .
 ١٠٠ ، ٢٠٠ من الكمية المنتجة بالأطنان من النوع الأول والنوع الثاني على التوالي .

وقد كانت معادلة التكاليف الكلية في شركة الملاحه كالتالي:-

$$٤٠ + ٨ (١٠٠ + ٢٠٠)$$

فالمطلوب :

- ١ - إيجاد معادلة الأرباح لشركة .
- ب - إيجاد تعريفات نقل وكية المتحول من كل نوع من البضاعة لتحقيق أقصى مستوى للأرباح .
- ج - إيجاد الإيراد الحدى لكل نوع من البضاعة .
- د - إيجاد الحد الأقصى للأرباح لشركة .
- هـ - إذا كانت الشركة ترغب في وضع تعريفات موحدة لنقل جميع البضائع فما هو مستوى هذه التعريفات ، وكمية المتحول بحيث يتم تعظيم أرباح الشركة .

التمرين الرابع :

تبعث إدارة الشركة للمعدات الهندسية إقتراحاً لتنفيذ إختراع لجهاز جديد وقد اشترط صاحب الإختراع الحصول على ١٥٪ من اجمالي الإيرادات من مبيعات هذا الجهاز .

وقد قامت ادارة أبحاث السوق في الشركة بتقدير معادلة الطلب على الجواز الجديد وهي كالآتي :

$$ل = ٣٠.٠٠٠ - ١٠٠٠ س$$

حيث ل: الكمية التي يمكن تصريفها .

س : سعر البيع ،

وقامت إدارة التكاليف في الشركة بتقدير معادلة التكاليف الكلية كالآتي :

$$ت = ٢٠٠٠ + ٨ ل$$

فالمطلوب :

أن تحدد سعر بيع الجواز ، وهيب صاحب الاختراع من الإيرادات ، وصافي أرباح الشركة :-

أولاً : إذا كان هدف تنفيذ الاختراع يشترط على أن الشركة يجب أن تعمل على تعظيم الإيرادات .

ثانياً : إذا كانت الشركة غير مقيدة بالشرط السابق ، وأن هدفها هو تعظيم الأرباح .

التمرين الخامس :

تقدمت إحدى الشركات الأجنبية باقترح إلى هيئة استثمار المال الذي ، والأجنبي والناطقين الحرة بشأن تشغيل سيارات نقل الركاب بمدينة الإسكندرية . وقد قامت الشركة بتقدير معادلة الطلب اليومي كالآتي :-

$$ل = ٢٠٠.٠٠٠ - ١٥٠.٠٠٠ س$$

حيث لم تمثل عدد الركاب - أيا ل في اليوم
من تمثل تعريفه النقل لكل راكب - ميل

كما قامت الشركة بتقدير معادلة التكاليف الكلية في اليوم الواحد كالآتي :

$$ت = ٢٠٠٠ + ٠.٣ ر ل$$

بالمطلوب :

١ - ما هي تعريفه النقل التي تؤدي إلى تعادل الإيرادات مع التكاليف الكلية . وما هو حجم النشاط اليومي مبدئاً منه بوحدة الراكب - ميل في هذه الحالة .

٢ - ما هي تعريفه النقل التي تؤدي إلى تعظيم الأرباح ، وما هو حجم النشاط اليومي مبدئاً منه بوحدة لراكب - ميل في هذه الحالة .

٣ - إذا رأت الجهات الحكومية أنه نظراً لأن خدمة النقل تعتبر خدمة ذات منفعة عامة ، وبالتالي فإن التعريفه يجب أن تعادل التكلفة الحدية على أن تقوم الحكومة بدفع إعانة سنوية للشركة - فما هو حجم هذه الإعانة السنوية التي سوف تطالب بها الشركة وما هو حجم نشاط اليومى مبدئاً منه بوحدة الراكب - ميل في هذه الحالة .

التمرين السادس :

بوصفك المحاسب الإداري لإحدى الشركات الدولية ، طلب منك مجلس إدارة الشركة الاشتراك في اختيار الاستراتيجية السعوية لكل فرع من فروعها الأربعة في دول مختلفة . وفيما يلي جدول الدائم (بالمليون جنيه) لكل فرع من هذه الاستراتيجيات المتبعة والاستراتيجيات المضادة للثروة من المنافسين :-

أولاً: فرع فرنسا:

استراتيجيات للتأمين

٢ ١

$$\begin{bmatrix} ١ & ١ \\ ٢ & \text{صفر} \end{bmatrix} \begin{matrix} ١ \\ ٢ \end{matrix} \quad \text{استراتيجيات الفرع}$$

ثانياً: فرع إنجلترا:

استراتيجيات للتأمين

٥ ٤ ٣ ٢ ١

$$\begin{bmatrix} ١- & ٧ & ١ & \text{صفر} & ٤ \\ ٥ & ٧- & ٥- & ٣- & \text{صفر} \\ ٣ & ٤ & ٣ & ٢ & ٢ \\ \text{صفر} & \text{صفر} & ١- & ١ & ٦- \\ \text{صفر} & \text{صفر} & ٦ & \text{صفر} & \text{صفر} \end{bmatrix} \begin{matrix} ١ \\ ٢ \\ ٣ \\ ٤ \\ ٥ \end{matrix} \quad \text{استراتيجيات الفرع}$$

ثالثاً: فرع الكويت:

استراتيجيات للتأمين

٣ ٢ ١

$$\begin{bmatrix} ٣ & ١- & ١ \\ ٢ & ١- & ٢ \\ \text{صفر} & \text{صفر} & ١- \\ ٤ & \text{صفر} & ٢- \end{bmatrix} \begin{matrix} ١ \\ ٢ \\ ٣ \\ ٤ \end{matrix} \quad \text{استراتيجيات الفرع}$$

وايها : فرع السعودية :

استراتيجيات المنافسين

		٣	٢	١
استراتيجيات الفرع	١	٢	٣	
١	١ -	١	٥ -	
٢	٢	صفر	٤	
٣	صفر	٢	٥ -	

والطلوب :

تحديد الاستراتيجية التلي لكل فرع وكذلك الاستراتيجية التلي للنافسين ،
وتحديد قيمة المباراة في كل حالة .

التمرين السابع :

فيما يلي جدول العائد (بالمليون جنيه) لثمة استراتيجيات تسعير مختلفة
للشركة ١ مقابل استراتيجيتين متضادتين للنافسين :

استراتيجيات المنافسين

		٢	١
استراتيجيات الشركة ١	١	٢	٣
١	٥ -	٣	
٢	١ -	١	
٣	٣ -	٢	
٤	٢	١ -	
٥	١	صفر	

والمطلوب :

أن تعدد أنسب تشكيلة من الاستثمارات بحسب النسبة إلى الشركة وتحديد قيمة المباراة وذلك بطريقة الرسم البياني .

التمرين الثامن :

تقوم إحدى الشركات بإنتاج السلعة « س » . وفيما يلي بيانات التكاليف لمستوى طاقة إنتاجية مقدرة استغلالها قدره ٥٠.٠٠٠ وحدة .

جنيه	
مواد مباشرة	١٠٠.٠٠٠
أجور مباشرة	١٥٠.٠٠٠
مصرفات صناعية غير مباشرة	١٣٠.٠٠٠ (منها ٨٠.٠٠٠ أعباء دورية)
مصرفات إدارية وبيعية	٨٠.٠٠٠

فالمطلوب :

- ١ - إذا كانت مرونة الطلب على هذه السلعة هي ٢ فما هو سعر بيع الوحدة ؟
- ٢ - إذا كانت الإدارة تهمل مرونة الطلب على السلعة وحددت هامش ربح قدره ٥٠ ٪ من التكلفة استهنية فما هي مرونة الطلب المفترضة في هذه الحالة ؟

التمرين التاسع :

فيما يلي تكلفة إنتاج الوحدة من السلعة (ص) بأحدى الشركات الصناعية :

مواد مباشرة	٨
أجور مباشرة	١٦
مصاريف صناعية متغيرة	٥
أعباء ثابتة صناعية	١٠
	<u>٣٩</u>

وهذه التكاليف مقدرة عند مستوى طاقة قدره ٤.٠٠٠ ر.و. وحدة وتبلغ
المصاريف الإدارية والبيعية ٨.٠٠٠ ر.و. جنيه .

فالمطلوب :

١ - أن تعدد سعر بيع الوحدة إذا كان هدف الشركة هو تحقيق عائد
ق-ر ١٥ / على حقوق الملاك واتى مبلغ ٤.٠٠٠ ر.و. جنيه .

٢ - أن تعدد سعر بيع الوحدة إذا كان هدف الشركة هو تحقيق صافي
ربح قدره ٤٥٠.٠٠٠ ر.و. جنيه .

٣ - هل إيجابتك بالنسبة إلى المثلوب الأول تختلف إذا كان حجم الإنتاج
للقدر س يبلغ ٥٠.٠٠٠ وحدة - ولماذا ؟

التحريز المباشر :

توافق جهة حكومية مع إحدى الشركات لتصنيع وتوريد معدات هندسية
مائية . وكانت شروط العقد الخاصة بالسعر هي كالاتى :

١ - السعر يغطى التكلفة مضافا إليها مقدار ثابت من الربح يعادل ١٢ %
من التكاليف المقدرة للمعدات .

٢ - يتضمن العقد شرطا تشجيعيا وهو : إضافة الوفر فى التكاليف (أى
بنسبة ٥٠ : ٥٠) .

٣ - يتضمن العقد شرطا جزائيا وهو أنه فى حالة عدم التوريد فى الموعد
اللتق عليه تستحق غرامة شهرية دل الشركة قدرها ٢ % من التكاليف الكلية .

٤ - تبلغ التكاليف المقدرة للمعدات ٤٠٠.٠٠٠ ر.و. جنيه .

وقد استشارتك الشركة بشأن هذا العقد وقدمت إليك البيانات التالية :

١ - أن التكاليف الفعلية حتى تاريخه بلغت ٢٢٠.٠٠٠ جنيه - ولم يتم استكمال المصنع بعد .

٢ - أن للمصنع سوق يتأخر في إنتاج المعدات المماثلة لمدة شهرين - وفي هذه الحالة من المتوقع أن يزيد التكلفة الفعلية للمعدات عن التكاليف التقديرية بنسبة ١٠٪ .

٣ - يمكن تقاضى التأخير ، ولتأخر المعدات وتسليمها في الوقت المتفق عليه في العقد إذا تمت الشركة بتشغيل المصنع وقتا إضافيا . وفي هذه الحالة من المتوقع أن تزيد التكاليف الفعلية عن التكاليف التقديرية بنسبة ٢٥٪ .

فالمطلوب :

١ - ما هو الحل الأنسب للشركة : هل تؤخر إنجاز العقد أم تقوم بتشغيل المصنع وقتا إضافيا لإنجاز العقد في الوقت المتفق عليه .

ب - إذا استشارتك الجهة الحكومية بشأن البديلين السابقين فما هي توصياتك التي تستطيع تقديمها إليهما .

التمرين الحادى عشر :

فيما يلي بيانات أحد العقود :

١ - التكاليف المقدرة للعقد تبلغ ١.٠٠٠.٠٠٠ جنيه .

٢ - قيمة العقد هي التكلفة + ١٥٪ من التكلفة مائد لشركة المنفذة .

فالمطلوب :

١ - أن تعدد صافي الربح ونسبة صافي الربح إلى التكاليف إذا زادت التكاليف بمبلغ ٢٠٠.٠٠٠ جنيه على أساس أن شروط المقد هي التكلفة + طائد ثابت .

ب - أن تعدد صافي الربح ونسبة صافي الربح إلى التكاليف إذا تضمن المقد شرطاً تشجيعياً وهو توزيع الوفرة في التكاليف بنسبة ٥٠ : ٥٠ بين العارفين وأن التكاليف الحالية تقل عن التكاليف المقدرة بنسبة ٢٠٪ .

التمرين الثاني عشر :

حددت إدارة إحدى الشركات أهداف أحد فروع البيع لها في مدينة الاسكندرية وذلك خلال الفترة القادمة كما يلي :-

- ١ - تعظيم إيرادات المبيعات .
- ٢ - تحقيق أرباح لا تقل عن ٢٠٠٠ جنيه .
- وقد كانت معادلة السعر ومعادلة التكاليف الكلية لمبيعات الفرع كما يلي :

$$م = ١٠٠ - ل$$

$$ت = ٢٥٠ + ٥ ل$$

$$\text{حيث } م = \text{السعر}$$

$$ت = \text{التكلفة الكلية}$$

$$ل = \text{كمية المبيعات}$$

والمطلوب :

أن تحدد كمية المبيعات والإيرادات المتوقعة التي تحقق الأهداف السابقة ،

الباب الرابع

بعض القرارات المتعلقة بالمنتجات واستغلال

الطاقة الانتاجية

من المعروف أن إدارة المنشأة تقوم بوضع خطة إنتاجية على ضوء
الامكانيات المتاحة وتوقعات الطلب إلا أنه أثناء التنفيذ القليل للخطوة قد نجد
أن إدارة للشروع أنه لابد من إجراء تعديلات مثل : إضافة سلعة جديدة إلى
خطة الانتاج أو استبعاد سلعة من خطة الانتاج .

كذلك قد تواجه إدارة المنشأة الصناعية مشكلة للفاصلة بين بيع منتج ما
بدرجة تمام معينة ، وبين يده بعد اجراء عمليات صناعية اضافية عليه . وتبدو
هذه المشكلة بصورة خاصة في المنشآت الصناعية التي تقوم بانتاج منتجات
مشتركة ذات تكاليف مشتركة .

كما أن إدارة المنشأة الصناعية قد تتفاضل بين إنتاج بعض الأجزاء [لسلعة ما]
وبين شرائها من الموردين .

تطلب هذه القرارات من المحاسب الإداري أن يقوم بتقدير التكاليف
للمرتبطة بكل منها ، وكذلك الإيرادات أو الوفورات التي يمكن أن تحقق منها
وسوف نقوم في الفصل الأول من هذا الباب بتوضيح كيفية صياغة البيانات
اللازمة لكل قرار من هذه القرارات السابقة المتعلقة بالمنتجات .

أما الفصل الثاني فسوف يتضمن بعض القرارات الخاصة باستغلال الطاقة
الانتاجية .

وسوف تقوم بشرح نموذج قرار لاستغلال الطاقة الانتاجية لمقابلة
مبيعات مؤكدة خلال فترات دورية بهدف تخفيض تكاليف المخزون إلى أدنى
حد ممكن . وكذلك نموذج قرار الاستغلال الأمثل للطاقة هذه ، مما يعيق
جهات مختلفة لمخدمة مناطق بيع مختلفة كذلك سوف نشرح أسلوب تخصيص
الآلات على أنواع الانتاج .

الفصل الأول

بعض القرارات المتعلقة بالمنتجات

سوف نتناول في هذا الفصل شرح كيفية صياغة بعض القرارات المتعلقة بالمنتجات في الشركات الصناعية . وهذه القرارات هي :

- ١ - إضافة أو عدم إضافة منتج جديد .
- ٢ - استمرار أو استبعاد إنتاج سلعة .
- ٣ - بيع المنتج بدرجة تصنيع جزئية أو بيع المنتج بعد استكمال التصنيع .
- ٤ - الصنع الداخلي لبعض الاجزاء أو شراءها من موردين .

أولاً - إضافة أو عدم إضافة منتج جديد :

عندما يتوافر لدى المنشأة طاقة إنتاجية غير مستغلة في إنتاجها العادي قد تفكر الإدارة في استخدام هذه الطاقة لإنتاج منتجات جديدة أو تنفيذ طلبيات خاصة العملاء بدلاً من بقاء هذه الطاقة عاطلة . وسوف تتخذ إدارة المنشأة قراراً باستغلال هذه الطاقة العاطلة إذا ترتب على ذلك القرار تحقيق أرباح إضافية . وإذا تمددت البدائل الخاصة باستغلال الطاقة العاطلة ، فإن البديل الأمثل هو ذلك الذي يحقق أكبر أرباح مضافة . وسوف يتم الحساب الإداري في هذه الحالة بتقدير التكاليف المضافة والإيرادات المضافة لكل اقتراح بديل . ولكنه سوف يستبعد من عملية المقارنة أي عناصر تكاليف لا تتأثر بالاقتراحات البديلة . فالأعباء الثابتة التي تتحملها المنشأة سواء استغلت الطاقة أم لم تستغلها لا تعتبر من ضمن عناصر التكاليف المضافة للقرار المقدم .

وبمثل الفرق بين الإيرادات المضافة والتكاليف المضافة النتيجة الصافية للقرار
المدين على أرباح المنشأة فالاقترح الذى يحقق أكبر أرباح مضافة (= الإيرادات
المضافة - التكاليف المضافة) سوف يمثل الاقترح الأمثل لا-تخلل الطاقة الماطلة .

مثال :

كانت خطة الإنتاج الأصلية لإحدى الشركات قائمة على أساس إنتاج السلعة
١٠، فقط غير أنه تبين لإدارة المنشأة أن الطلب الفعلى على هذه السلعة منخفض
بكثير من تقديرات الطلب التى وضعت على أساسها خطة الإنتاج واستغلال
طاقة المصنع وعلى إثر ذلك طالبت الإدارة العليا للشركة من إدارة المبيعات
بالشركة بحث إمكانية تسويق سلعتين جديدتين هما ب، ج و-هـ. توصلت إدارة
المبيعات إلى أنه يمكن تسويق هاتين السلعتين بأى كمية بسعر ١٥ جنيهاً للسلعة
ب، وسعر ٤ جنيه للسلعة ج .

وقامت إدارة الإنتاج بالشركة بتقدير حجم الإنتاج من كل سلعة إذا
ما استغلت الطاقة الفائضة لإنتاج أى منها على حدة كالآتى :

٦٠٠٠ وحدة من السلعة ب

٢٠٠٠ وحدة من السلعة ج

كما قامت بتقدير مستلزمات إنتاج الوحدة من كل سلعة .

وقد قام المحاسب الإدارى بالشركة بتقدير تكلفة إنتاج وبيع الوحدة من
كل سلعة على ضوء البيانات السابقة كالآتى :

السلعة ج	السلعة ب
ليم جنيه	ليم جنيه
٥٠ ر	٩٠٠٠ مواد أولية مباشرة
٢٨٠ ر	١٢٠٠ أجور مباشرة
١٧٠ ر	٩٠٠ مصروفات مصنعية متغيرة
٣٠٠ ر	١٠٠٠ مصروفات بيئية متغيرة
	مصروفات بيئية ثابتة
١١٠٠٠ ر	٥٠٠٠ (سنوية)

وتبلغ الأعباء الثابتة السنوية المالية للشركة مبلغ ٤٠٠٠ ر. جنيه .

كذلك قام المحاسب الإداري للشركة بإعداد قائمة دخل تقريبية لكل منتج لتقدير الأرباح المضافة التي يحفزها كل منتج كالآتي :

السلعة ج	السلعة ب
ج	ب
٢٠٠٠٠ ر	٦٠٠٠ ر
الوحدة	الوحدة
ليم جنيه	ليم جنيه
٨٠٠٠٠ ر	١٢٠٠٠ ر
٤٠٠٠ ر	٢٠٠٠ ر
قيمة المبيعات	قيمة المبيعات
تكلفة المبيعات :	تكلفة المبيعات :
١٥٠٠٠ ر	٩٠٠٠ ر
٧٥٠ ر	٥٤٠٠٠ ر
٢٨٠ ر	٧٢٠٠ ر
٥٦٠٠ ر	١٢٠٠ ر
مواد-مباشرة	مواد-مباشرة
أجور مباشرة	أجور مباشرة

٢٠٤٠٠	١٧٠	٤٨٠٠	٨٠٠	مصروفات صناعية متغيرة
٦٠٠٠	٣٠٠	٦٠٠٠	١٠٠٠	مصروفات بيعية متغيرة
٢٠٠٠٠	١٥٠٠	٧٢٠٠٠	١٢	مجموع التكلفة المتغيرة
٥٠٠٠٠	٢٥٠٠	٤٨٠٠٠	٨	هامش الربح
				مصروفات بيعية ثابتة
١١٠٠٠٠		٥٠٠٠		مضافة
٣٩٠٠٠		٤٣٠٠٠		صافي الأرباح المضافة

وعلى ضوء النتائج التي تظهرها قائمة الدخل ، سوف يقترح المحاسب الإداري استخدام الطاقة الماطلة في إنتاج السلعة ب لأنها تحقق أرباح مضافة قدرها ٤٢٠٠٠ جنيه وهي أكبر من الأرباح المضافة التي تحتجزها السلعة ج : ولاحظ هنا أن هامش الربح الذي تحققه السلعة ب أقل من هامش الربح الذي تحققه السلعة ج إلا أنه بعد خصم المصروفات البيعية الثابتة المضافة سوف تتفوق السلعة ب على السلعة ج .

ثانيا : استمرار أو استبعاد إنتاج سلعة :-

إن القرارات الخاصة باستمرار أو استبعاد سلعة من تشكيلة الإنتاج بالمنشأة يجب أن تقوم على أساس بيانات محاسبية سليمة لتحديد ما إذا كانت السلعة تحقق أرباحا ملمعية أم تحقق خسائر ملمعية . وتعرف الأرباح أو الخسائر المقطعية بأنها الإيرادات الناتجة من مبيعات السلعة المبيعة خصوصا منها التكاليف المتغيرة والامباء الثابتة المقطعية التي يمكن التخلص منها إذا تم التوقف

عن إنتاج هذه السلعة. أما المصروفات العامة والتي توزع على أساس حكى على السلع المختلفة فيجب ألا تؤخذ والحسبان عند اتخاذ القرارات الخاصة باستمرار أو إستبعاد سلعة معينة من تشكيلة منتجات الشركة .

وإذا افترضنا أن هدف إدارة المنشأة هو زيادة الأرباح ، فيجب إستبعاد السلع التي تحقق خسائر قلماعية .

والثال التالي يوضح كيفية إتخاذ قرار بشأن استمرار أو إستبعاد إنتاج سلعة ما :-

فما يلي قائمة الدخل لإحدى الشركات الصناعية :-

وحدات مباعه	اجمالى	السلعة ١	السلعة ٢	السلعة ٣
١٠٠,٠٠٠	٥٠,٠٠٠	٨٠,٠٠٠	١٠٠,٠٠٠	
قيمة المبيعات جنية	١,٤٠٠,٠٠٠	٢٠٠,٠٠٠	٤٠٠,٠٠٠	٨٠٠,٠٠٠
يخصم تكلفة للبيعات :				
تكلفة صناعية	٨١٦,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠	٢٥٦,٠٠٠	٤٤٠,٠٠٠
كلية (ميارية)				
انحرافات	٧,٠٠٠ +	٣,٠٠٠ +	٦,٠٠٠ -	١٠,٠٠٠ +
مصرفات متغيرة				
التكلفة القمعية	٨٢٣,٠٠٠	١٢٣,٠٠٠	٢٥٠,٠٠٠	٤٥٠,٠٠٠
البيعات				
محمل الربح	٥٧٧,٠٠٠	٧٧,٠٠٠	١٥٠,٠٠٠	٣٥٠,٠٠٠

سم :				
٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	٧٥,٠٠٠	صافى صافية مادة
٧٠,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	١٠,٠٠٠	١٠٥,٠٠٠	مصاريف صافية ناجزة (قطامية)
١٠٠,٠٠٠	٤٥,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	١٨٠,٠٠٠	مجموع المصاريف الصافية
١٠٠,٠٠٠	٨٠,٠٠٠	٥٠,٠٠٠	٢٣٠,٠٠٠	مصاريف عمومية ولاإدارية موزعة
٢٠٠,٠٠٠	١٢٥,٠٠٠	٨٥,٠٠٠	٤١٠,٠٠٠	مجموع مصاريف غير الصناعية
١٥٠,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	(٨,٠٠٠)	١٦٧,٠٠٠	صافى الربح (الخسارة)

وتبلغ التكلفة الصناعية للتيرة للمبارية للوحدة من كل ساعة ما يلى :

جنيه

١٥٤ للسلعة أ

٢٥٩ للسلعة ب

٢٥٢ للسلعة ج

١ وقد تم استغلال الطاقة الإنتاجية بالكامل .

لومات الواردة فى قائمة الدخل أبدى بعض أعضاء مجلس إدارة

الشركة رأيهم بأنه يجب إستبعاد السلعة (١) حيث أنها تحقق صافي خسارة قدرها ٨٠,٠٠٠ جنيه . فهل توافق على هذا الرأي ؟

إذا ما تفحصنا قائمة الدخل السابقة نجد أنها معدة على أساس تحميل الانتاج بالأعباء الثابتة الصناعية . وحيث أن هذه الأعباء لا تتأثر بكمية الانتاج لاي سلعة من السلع الثلاثة فيجب أن لا تؤخذ في الاعتبار عند دراسة ربحية كل سلعة . كذلك نجد أن المصاريف الإدارية والعمومية العامة قد تم توزيعها على المنتجات وتم خصمها من ايرادات مبيعات كل سلعة . وحيث أن هذه للمصاريف عامة فيجب أيضا ألا تؤخذ في الإعتبار عند دراسة ربحية كل سلعة . وعلى هذا نقوم بإعادة تصوير قائمة الدخل السابقة حتى توضح الأرباح أو الخسائر القمعية لكل سلعة .

قائمة الدخل

معدة على أساس الفصل بين التكاليف للتخيرة

وبين الأعباء الثابتة ولإظهار النتائج القمعية

قيمة المبيعات	١,٤٠٠,٠٠٠	٢٠٠,٠٠٠	٤٠٠,٠٠٠	٨٠٠,٠٠٠
---------------	-----------	---------	---------	---------

يخصم التكلفة

للتخيرة للمبيعات:-

تكلفة مبيعات	٥٣٦,٠٠٠	٧٠,٠٠٠	١٧٦,٠٠٠	٢٩٠,٠٠٠
صناعة				

انحرافات + ٧,٠٠٠ + ٣,٠٠٠ - ٦,٠٠٠ + ١٠,٠٠٠
مصرفات متغيرة

٣٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٥,٠٠٠	٧٥,٠٠٠	م. يومية متغيرة
<u>٢٣٠,٠٠٠</u>	<u>١٩٠,٠٠٠</u>	<u>٩٨,٠٠٠</u>	<u>٦١٨,٠٠٠</u>	مجموع التكاليف

النتيجة

٤٧٠,٠٠٠	٢١٠,٠٠٠	١٠٢,٠٠٠	٧٨٢,٠٠٠	عائش الربح
<u>٧٠,٠٠٠</u>	<u>٢٥,٠٠٠</u>	<u>١٠,٠٠٠</u>	<u>١٠٥,٠٠٠</u>	يخص مصاريف

يومية قطاعية ثابتة

٤٠٠,٠٠٠	١٨٥,٠٠٠	٩٢,٠٠٠	٦٧٧,٠٠٠	أرباح قطاعية
---------	---------	--------	---------	--------------

توضع قائمة الدخل الجديدة أن السلعة م تحقق أرباحا قطاعية قدرها ١٢,٠٠٠ جنيه. فإذ تم استبعاد هذه السلعة من تكلفة المنتجات بالشركة فإن مجموع الأرباح القطاعية سوف ينخفض بهذا المبلغ.

ويتم استخدام مجموع الأرباح القطاعية لتنطيق الأعباء الثابتة العامة بالشركة وهذه الأعباء الثابتة العامة تكون من :

أعباء ثابتة صناعية = تكلفة ميسارية صناعية كلية - صناعية متغيرة

$$٥٣٦٠,٠٠٠ - ٨١٦٠,٠٠٠ =$$

(١) لاحظ أن الطاقة الانتاجية قد استُغلت بالكامل . أما في حالة وجود طاقة غير مستغلة فسوف يظفر في قائمة الدخل أعباء الطاقة غير المستغلة ، وهذه يجب أن تُضاف الى الأعباء الثابتة الصناعية التي حلت محل تكلفة المبيعات لترسل الى مجموع الأعباء الثابتة للصناعة .

$$= ٢٨.٠٠٠.٠٠٠ \text{ جنيه}$$

$$+ \text{أمية طاقة موزونة وإطرية} \quad ١٢.٠٠٠ \text{ جنيه}$$

$$\text{مجموع الأمية طاقة التكلفة} \quad ٥١.٠٠٠.٠٠٠ \text{ جنيه}$$

افترض في المثال السابق أن هناك سلعة جديدة (د) سوف تحقق أرباحاً
تأمية أكبر من الأرباح التأمية التي تحتلها السلعة (أ). في هذه الحالة نلاحظ
أن السلعة الجديدة سوف تتطلب استغلال التجهيزات المخصصة للسلعة (أ) فقط
وسوف لا تؤثر على كمية الإنتاج من السلع الأخرى، فانه سيكون من
الرجح أن تكون السلعة (أ) ، وأدخال السلعة (د) بدلاً منها .

والفرض أيضاً أن حركة تسطيع زيادة مبيعاتها من السلع التي تقوم
بإنتاجها إذا سمحت لسلعة الإنتاجية بذلك . في هذه الحالة تستطيع الحركة
التركيز على الأعمال التي تحقق أعلى ربح مرتفع جداً لأن يكون الربح
المختلف نتيجة زيادة مبيعات السلعة البينة أكبر من الربح المنخفض والذي
يمكن تحقيقه عن طريق السلعة المستبدلة .

فلا نجد نسبة هامش الربح لكل سلعة من السلع الثلاث أ ، ب ، ج كما

يلى :

نسبة هامش الربح لكل قيمة المبيعات

$$\text{السلعة أ} = ١٠ \times \frac{١٠.٢}{٢٨.٠٠٠} = ٠.٣٦٤$$

$$\text{السلعة ب} = ١٠٠ \times \frac{٢١.٠}{٥١.٠٠٠} = ٠.٤١٢$$

$$\text{السلعة ج} = ١٠٠ \times \frac{١٠.٢}{٥١.٠٠٠} = ٠.٢٠٢$$

فإذا أمكن زيادة مبيعات السلعة ح، في حالة استبعاد السلعة (أ)، (لأن السلعة ح تحقق نسبة هامش ربح أكبر من أى سلعة أخرى بيننا السلعة أ تحقق أقل نسبة هامش ربح)، فإنه يجب التأكد من أن المبيعات الإضافية من السلعة ح سوف تحقق هامش ربح يزيد من ١٠٢٠٠ جنيه.

أي أن المبيعات الإضافية في هذه الحالة يجب أن تزيد من

$$\frac{102000}{\text{سعر بيع ح} - \text{تكلفة متغيرة}} \text{ أى أكبر من } \frac{102000}{21 - 8} = 20000 \text{ وحدة}$$

ولكن هل الطاقة الإنتاجية التي كانت مخصصة لإنتاج السلعة (أ) يمكن استخدامها لإنتاج ٢٠٠٠٠ وحدة على الأقل من السلعة (ج)؟ فإذا تحققت هذه الشروط يكون القرار الأمثل في هذه الحالة هو التوسع في إنتاج السلعة (ج) واستبعاد السلعة (أ).

نخلص من ذلك أن البيانات الخاصة بقرارات استبعاد سلعة أ وإدخال سلعة جديدة أو التوسع في إنتاج سلعة موجودة تشمل بيانات التكاليف المتغيرة وهامش الربح والطاقة الإنتاجية المتاحة. هذه البيانات يجب أن يتم المحاسب الإداري باعدادها لصياغة نموذج اقرار الخاص بهذه المشكلة.

ثالثاً: استكمال تصنيع بعض المنتجات :

قد يواجه لدى المنشأة طاقة إنتاجية غير مستغلة، وفي هذه الحالة يمكن استغلال هذه الطاقة لاستكمال تصنيع بعض السلع التي كانت المنشأة تقسم بآنتاجها وببها وهي على درجة غير كاملة من التصنيع. والبيانات المطلوبة لتحليل هذا القرار هي التكاليف الإضافية للإيرادات المتحققة بالنسبة بالقرار. فإذا

كان استكمال التصنيع السلطة المدينة يحقق أرباحاً مضافة ، بينما لا توجد بدائل أخرى لاستغلال الطاقة الفائضة ، فإن قرار استكمال التصنيع يكون مربحاً . أما إذا تعددت البدائل الخاصة باستغلال الطاقة الفائضة ، ومنها البديل الخاص باستكمال تصنيع السلطة . فيجب مقارنة الأرباح المضافة لكل البدائل واختيار البديل الذي يحقق أكبر أرباح مضافة .

مثال :

تقوم شركة النصر للبتانات المدنية بإنتاج عدة سلع . وقد تبين لإدارة الشركة أنه نتيجة لتقص الطلب على بعض السلع فإن الطاقة المستغلة للصنع سوف تنخفض .

وقد طلب مجلس إدارة الشركة من اللجنة المشتركة التي تتضمن مدير إدارة الإنتاج ، ومدير المبيعات ومدير إدارة التكاليف والموازنات التقديرية أن تبحث عن البدائل الخاصة باستغلال الطاقة الباطلة للصنع .

وقد انتهت اللجنة بعد عدة إجتماعات إلى الآتي :

أنه يمكن استكمال تصنيع المنتج أ بدلاً من بيعه غير كامل الصنع : وسوف يترتب على هذا الاقتراح زيادة مبيعات الوحدة إلى ١٥ جنيراً . وقام مدير إدارة الإنتاج بتقدير عدد الوحدات التي يمكن استكمال تصنيعها وهي تبلغ ١٠٠٠ وحدة في السنة . أما مدير إدارة المبيعات فقد أعد تقريراً عن مبيعات المنتج و توقعاته عن المبيعات في حالة استكمال الصنع كما يلي :

المبيعات السنوية للمنتج أ غير كامل الصنع ٥٠٠ وحدة بسعر الوحدة ١٠ ج
المبيعات السنوية للمنتج أ كامل الصنع ٢٠٠ وحدة بسعر الوحدة ١٥ ج

أما المحاسب الإداري لشركة فقد أوضح أن تكلفة الوحدة من المنتج ١ غير كامل التصنيع هي كما يلي :

التكلفة قبل استكمال التصنيع

مواد	مليم جنيه
— ٢ ر	
أجور	— ٣ ر
مصاريف صناعية متغيرة	١٥٠٠
مصاريف ثابتة صناعية (قطاعية)	٥٠٠
مصاريف بيعية متغيرة	١٠٠
مصاريف بيعية ثابتة (قطاعية)	٤٠٠
	<u>٧٥٠٠</u>

كما أوضح مدير إدارة التكاليف والموازنات التقديرية أنه في حالة تصنيع المنتج ١ ، فإن طاقة الأقسام الماطلة سوف يمكن استغلالها مع إجراء تعديل بسيط في التجهيزات الموجودة بهذه الأقسام يترتب عليه زيادة في المصاريف الثابتة السنوية قدرها ٥٠٠ ر. جنيه . وهذا وتبلغ المصاريف الاناقتسة السنوية الأصلية لهذه الأقسام ٣٠٠ ر. جنيه : كما أوضح المحاسب الإداري أن عمليات استكمال التصنيع سوف تتطلب استخدام مواد إضافية تكلفتها ١٥٠٠ ر. ^{مليم جنيه} للوحدة ودفع أجور قدرها ٧٥٠ ر. ^{مليم جنيه} — الوحدة ومصاريف متغيرة ٢٥٠ ر. ^{مليم جنيه} — للوحدة . هذا وقد طلب منك مدير إدارة التكاليف والموازنات التخطيطية إعداد قائمة توضح فيها الدخل المتوقع من إنتاج وبيع المنتج ١ السنة القادمة مع مقارنة هذا الدخل بالدخل المحقق في العام الماضي :

قائمة الدخل للتبج ١

العام الجديد				البيان
المجموع	وحدات كاملة المصنع	وحدات غير كاملة المصنع	وحدات غير كاملة المصنع	
٥٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠ ١٥ جنيه	٤٠٠٠٠ ١٠ جنيه	٥٠٠٠٠ ١٠ جنيه	وحدات المبانيات ممر البيع الى وحدة ذمة المبانيات كليلة المبانيات :
٥٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠٠	مواز
١١٥٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	اجور
١٥٨٠٥٠٠	٣٧٠٥٠٠	١٢٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠	مصاريف صناعة متغيرة
٧٧٠٥٠٠	١٧٠٥٠٠	٦٠٠٠٠٠	١٠٥٠٠٠٠	مصاريف بيعة متغيرة
٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	مجموع كليلة التغيرية للمبانيات
٢٥٥٠٠٠٠	٩١٠٠٠٠	٢٦٤٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠٠	الارباح المتبقرة
١٩٥٠٠٠٠	٥٩٠٠٠٠	١٣٦٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠٠	

نقسم أعباء ثابتة قطاعية (٥) :

(العام الماضي)	(العام الجديد)	
٢٥٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	صناعية
٢٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	زراعية
٤٥٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠	المجموع
١٢٥٠.٠٠٠	١٤٥٠.٠٠٠	سألي الأرباح القطاعية

توضح القائمة السابقة أن استكال تصنيع ١٠.٠٠٠ وحدة من المنتج (١) حسب ما تسمح به العلاقة الإنتاجية قد لى إلى زيادة صافي الأرباح القطاعية للنتج ١ من ١٢٥٠.٠٠٠ جنيه إلى ١٤٥٠.٠٠٠ جنيه أى أن الأرباح القطاعية تبلغ ٢٠٠.٠٠٠ جنيه .

ويمكن الوصول إلى نفس النتيجة السابقة إذا ما قنا بمقارنة الإيرادات القطاعية وتكاليف الخدمة الخاصة بالوحدات التي سوف يتم استكال تصنيعها وهي ١٠.٠٠٠ وحدة كما يلي :

(١) لاحظ أن الأعباء القطاعية القطاعية للنتج ١ في العام الجديد تكون من :

$$\begin{aligned} & \text{أعباء ثابتة صناعية أصلية} = ٥٠٠ \times ٥٠٠.٠٠٠ = ٢٥٠.٠٠٠ \text{ جنيه} \\ & + \text{أعباء ثابتة صناعية قطاعية} = ٥٠٠.٠٠٠ \text{ جنيه} \\ & = ٧٥٠.٠٠٠ \text{ جنيه} \\ & + \text{أعباء ثابتة زراعية أصلية} = ٢٠٠.٠٠٠ \text{ جنيه} \\ & = ٩٥٠.٠٠٠ \text{ جنيه} \end{aligned}$$

جنية .. جنية

الإيرادات المضافة (١٥ - ١٠) \times ١٠.٠٠٠ وحدة = ٥٠.٠٠٠

يخصم التكاليف المضافة :

مواد أولية إضافية ١٥.٠٠٠ \times ١٠.٠٠٠ وحدة = ١٥.٠٠٠

أجور إضافية ٧.٥٠٠ \times ١٠.٠٠٠ وحدة = ٧.٥٠٠

مصاريف صناعية متغيرة ٢.٥٠٠ \times ١٠.٠٠٠ وحدة = ٢.٥٠٠

مجموع التكاليف المتغيرة المضافة ٢٥.٠٠٠

أعباء ثابتة مضافة ٥.٠٠٠

مجموع التكاليف المضافة ٣٠.٠٠٠

صافي الأرباح المضافة ٢٠.٠٠٠

حالة وجود بدائل أخرى لاستغلال الطاقة الفائضة :-

افترض في المثال السابق أن هناك إقراراً ثانياً بديلاً للإقتران الخاص باستكمال تصنيع المنتج ١ . وهذا الإقرار البديل سوف يترتب عليه صافي أرباح مضافة أكبر من ٢٠.٠٠٠ جنيه . في هذه الحالة يتم اختيار الإقرار الثاني . ولكن إذا تساوت الإقترانات البديلة في الأرباح القطاعية ، يتم اختيار الإقرار الذي يتطلب طاقة إنتاجية أقل ، أو يعني آخر سيكون هذا الإقرار هو الذي يحقق أكبر ربحية لوحدة الطاقة (١) .

(١) لاحظ أنه إذا تعددت قيود الطاقة الاساسية والامكانيات الأخرى فإن الاستغلال الأمثل للطاقة الفائضة في حالة وجود أكثر من بديل يتطلب استخدام الأسلوب المثلثي للشبكة من أساليب البرمجة الرياضية .

حالة المنتجات المضافة :

قد يوجد لدى المنشأة خط للإنتاج المشترك والذي يتضمن استخدام مادة أولية يشتق منها عدة منتجات . وهذه المنتجات يمكن بيعها بعد الاشتقاق مباشرة . كما يمكن بيعها بعد إجراء عمليات صناعية إضافية بعد الاشتقاق . والمشكلة التي تواجه إدارة المنشأة في هذه الحالة هي المفصلة بين بيع المنتج بعد اشتقاقه مباشرة وبين بيع المنتج بعد إجراء عمليات إضافية له . لهذا فنروض يجب أولاً تحليل تكاليف هذه المنتجات :

وتسمى التكاليف التي تحملها المنشأة بهدف اشتقاق هذه المنتجات بالتكاليف المشتركة أو المصه Joint Costs وهي تشمل تكلفة المادة الخام المخصصة لهذه وتكلفة العمالة والخدمات الصناعية وذلك في المرحلة الصناعية التي يتم فيها اشتقاق المنتجات من المادة الخام . أما التكاليف التي تحملها المنشأة بفرض إجبارها تصنيع إضافي للمنتجات المشتقة فهي تسمى تكاليف مضافة مباشرة على المنتج المدين .

فالاعمال المذكورة أصلاً تنقل المنتجات المضافة من المادة الخام المخصصة لها إلى التكاليف المضافة من تكاليف عامة على المنتجات لأن متأثر بقرارات تالية حصة بيع المنتجات المضافة على حالتها أو بعد إجراء عمليات صناعية إضافية . ولكن بصورة من هذه القرارات يجب على المالحظ الإداري أن يتم بمقارنة إيرادات المبيعات لهذا المنتج المدين عند تكلفة الاشتقاق مع هامش الربح لهذا المنتج بعد إجراء تصنيع إضافي عليه . وحسب هامش الربح بعد إجراء التصنيع الإضافي كلاً من :

قيمة المبيعات مخسوماً منها التكاليف المضافة من عمليات التصنيع الإضافية

لذا كان مباشر الربح للشح اذا تم بيعه بعد إجراء تصنيع إضافي عليه
بحقوق إيرادات المبيعات إذا تم بيع المنتج بعد اشتقاقه مباشرة ، فان لقرار
السليم هو : إجراء تصنيع إضافي ، والعكس صحيح .

مثال :

فيما يلي بيانات التكاليف والمبيعات الخاصة بالمنتجات المشتقة من المادة الخام
« س » ، في إحدى الشركات الصناعية :

تكاليف مشتركة ٧٠.٠٠٠ جنيه .

وحدات منتجة	١٠٠٠ وحدة	١ س
نقطة الاشتقاق	٣٠٠٠ وحدة	٢ س
	٢٥٠٠ وحدة	٣ س

فإذا علمت أن سعر بيع الوحدة عند نقطة الاشتقاق هو كما يلي :

١٠ س ، جنيه للوحدة ، ١٥ س ، جنيه للوحدة ، ٢٠ س ، جنيه للوحدة .

هذا وقد كانت الشركة تباع هذه المنتجات بالأسعار السابقة حتى وقت
قريب دون إجراء عمليات صناعية إضافية بعد الاشتقاق . وقد تخلص أحد
أعضاء مجلس إدارة الشركة باقتراح يتضمن إجراء عمليات صناعية إضافية على
هذه المنتجات الثلاثة ، بهدف زيادة الجودة على أن يتم بيع هذه المنتجات بأسعار
مرتفعة . وقامت إدارة المبيعات بالشركة بدراسة السوق فوجدت أنه يمكن زيادة
سعر بيع المنتج ١ س ، بنسبة ٢٠٪ ، والمنتج ٢ س ، بنسبة ٤٠٪ ، والمنتج ٣ س ، بنسبة
١٠٪ ، وذلك بعد إجراء التصنيع الإضافي .

وقامت كل من إدارة الإنتاج وإدارة التكاليف بالشركة بتقدير التكاليف
الإضافية للتصنيع الإضافي لهذه المنتجات كما يلي :

المنتج س١ المنتج س٢ المنتج س٣

ليم جنيه ليم جنيه ليم جنيه

التكاليف انخفاضة التصنيع الإضافي (الوحدة) ٥٠٠٠ ٣٥٠٠ ٢٠٠٠

هذا وسوف يتم التصنيع الإضافي في أحد الأقسام الإنتاجية التي توجد به طاقة عاطلة يمكن استغلالها لهذا الغرض .

فالملحوظ أن توضح هل من المناسب أن تقوم الشركة بتصنيع إضافي لكل منتج ، وما هي النتائج المتوقعة بالمقارنة مع عدم إجراء التصنيع الإضافي

الاجابة :

تأمة الفخل في حالة عدم إجراء تصنيع إضافي .

ايرادات المبيعات :

جنيه	جنيه
المنتج س١ ١٠٠٠ وحدة $\times 10 =$	١٠٠٠٠
المنتج س٢ ٢٠٠٠ وحدة $\times 15 =$	٤٥٠٠٠
المنتج س٣ ٢٥٠٠ وحدة $\times 20 =$	٥٠٠٠٠
المجموع	١٠٥٠٠٠٠
نقصم التكاليف المشتركة	٧٠٠٠٠٠
صافي الربح	٣٥٠٠٠٠

المفاضلة بين البيع عند نقطة الاشتقاق (١) وبين البيع بعد إجراء التصنيع الإضافي (ب) :

المنتج س _١		المنتج س _٢		المنتج س _٣	
أ	ب	أ	ب	أ	ب
١٠٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠	٥٤.٠٠٠	٥٠.٠٠٠	٥٥.٠٠٠
—	٢.٠٠٠	—	١٠.٠٠٠	—	٥.٠٠٠
<hr/>					
صافي إيرادات					
المبيعات (=)					
١٠٠.٠٠٠	١١٠.٠٠٠	٤٥.٠٠٠	٤٣.٥٠٠	٥٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠
<hr/>					
هامش الربح					

يتضح من القائمة السابقة أن المنتج س_١ سوف يحقق صافي إيرادات فيهما قدرهما ١١٠.٠٠٠ جنيه إذا تم إجراء تصنيع إضافي له وهي تزيد عن إيرادات المبيعات التي تحقق إذا تم بيعه عند الاشتقاق مباشرة . أما المنتج س_٣ فإنه من الأفضل عدم إجراء تصنيع إضافي له حيث أن التكاليف المضافة وقدرها ١.٠٠٠ جنيه تفوق الإيرادات المضافة وقدرها ٩.٠٠٠ جنيه [٢.٠٠٠ وحدة \times (١٨ - ١٥)] . أما المنتج س_٢ فإن التصنيع الإضافي له لن يؤدي إلى تحقيق أرباح مضافة أو خسائر . وقد ترى إدارة الشركة أنه على الرغم من ذلك يجب إجراء التصنيع الإضافي للتج لاكتساب عملاء جدد أو لاحتفال بزيادة سعر بيع المنتج في المستقبل .

وعلى هذا فإذا قررت الشركة إجراء تصنيع إضافي للتج س_١ والمنتج س_٢ [أو المنتج س_١ فقط] فإن صافي الربح سوف يزيد بمقدار ١٠.٠٠٠ جنيه . ولاحظ أنه إذا كانت توجد بدائل أخرى لاستغلال الطاقة المتاحة في القسم

الإنتاج الذي سوف يتم فيه التصنيع الإضافي للسلع بهد اشتقاقها ، فيجب مقارنة نتيجة قرار التصنيع الإضافي مع نتائج التوقع من البدائل الأخرى واختيار البديل الذي يحقق الهدف الذي ترغب إدارة الشركة في تحقيقه :
مشكلة تخطيط الإنتاج للسلع المشتركة :

إفرضنا في السابقة أن الشركة قررت أصلا تصنيع المادة الخام البنية لاستنتاج عدة منتجات منها . ولكن كيف توضع خطة الإنتاج الأصلية
هذه ؟

إذا افترضنا عدم وجود قيود طاقة أو قيود أخرى على الإنتاج والبيانات للسلع المشتقة فإن الإدارة سوف تتخذ قراراً بتصنيع المادة الخام لاستنتاج منتجات مشتركة طالما أن الإيرادات المحققة نتيجة بيع هذه السلع سواء عند نقطة الاشتقاق أو بعد إجراء تصنيع إضافي للسلع (كلها أو بعضها) تفوق تكاليف الإنتاج بما فيها التكاليف المشتركة .

ولاحظ أن التكاليف المشتركة سوف تؤخذ في الاعتبار عند وضع خطة الإنتاج الأصلية لأنها قبل تصنيع المادة الخام تعتبر تكاليف إضافة مرتبطة بقررو الإنتاج الأصلي .

في المثال السابق إذا افترضنا أن البيانات خاصة بخطة منتجات مشتركة من مادة خام معينة ، فإن المقارنة تتم كما يلي بين الإيرادات والتكاليف :

إيرادات للبيانات :

جنيه	جنيه
١٢٠.٠٠	١ (تصنيع إضافي)
٤٥٠.٠٠	٢ (مزد الاشتقاق)
٥٥٠.٠٠	٣ (تصنيع إضافي)
١١٢٠.٠٠	المجموع

تكاليف للبيانات :

تكاليف مشتركة ٧٠٠.٠٠

تكاليف تصنيع إضافي :

٢٠.٠٠	المنتج م١
٥٠.٠٠	المنتج م٣
٧٧٠.٠٠	صافي الربح المتوقع
٣٦٠.٠٠	

وعلى هذا فإن إدارة الشركة يمكنها أن تتخذ قراراً بتصنيع المادة الخام حيث أن هذا سوف يترتب عليه صافي ربح قدره ٣٦٠.٠٠ جنيه . ولاحظ أن الخطوة تتضمن إجراء تصنيع إضافي للنتج م١ إذ - كما يتضح من المثال السابق - أن التصنيع الإضافي سوف يحقق أرباحاً إضافية . أما للنتج م٣ فإنه على الرغم من عدم تحقيقه أرباحاً إضافية بعد التصنيع الإضافي له إلا أن خطة الإنتاج للشركة يمكن أن تتضمن إجراء تصنيع إضافي له .

نموذج قرار لاختيار التشكيل المثلى من المنتجات المشتركة :

إذا افترضنا أن المشكلة التي تواجه إدارة المنشأة هي تحديد التشكيل المثلى

من المنتجات المشتركة قبل أن تبدأ في عملية تصنيع المادة الخام التي تستق منها هذه المنتجات ، وذلك مع وجود قيود الطاقة الانتاجية وقيود على كمية المادة الخام ، فانه في هذه الحالة لا بد من إعداد نموذج برمجة خطية .

والبيانات التي تتعلق بهذا النموذج والتي سوف يتم بها المحاسب الاداري لحل هذه المشكلة هي :-

- ١ - أسعار بيع المنتجات عند نقطة الاشتقاق .
- ٢ - هامش الربح للوحدة من كل منتج بعد استكمال التصنيع وبحسب هامش الربح كما يلي :
- سعر بيع الوحدة بعد استكمال التصنيع - التكلفة المضافة بعد نقطة الاشتقاق .
- ٣ - كمية المادة الخام التي قد تستخدم كلها أو جزء منها لاشتقاق المنتجات المشتركة .

- ٤ - تكلفة تصنيع المادة المشتركة .
 - ٥ - قيود الطاقة الانتاجية .
 - ٦ - العلاقات الفنية بين المنتجات المشتركة وبين المادة الخام المستخدمة .
- فإذا توافرت هذه البيانات ، وإذا إقترعنا أن هدف المنشأة هو تعظيم الربح فان نموذج القرار سوف يتضمن سادسة الربح الواجب تنظيمه ، وكذلك القيود والعلاقات الفنية المتعلقة .

مثال :

تقوم إحدى الشركات الصناعية بصنيع المادة الخام ومنه في المرحلة الصناعية الأولى وفيها يلي البيانات الخاصة بالانتاج والتكاليف وأسعار البيع :-

١ - يمكن اشتقاق وحدات من السلعة س_١ وكذلك وحدات من س_٢ وذلك من كل وحدة مستخدمة من المادة الخام س .

٢ - تبلغ تكلفة تصنيع الوحدة من المادة الخام س_١ في المرحلة الصناعية الأولى ٢ جنيه . ويتطلب تصنيع الوحدة من المادة الخام س_١ ، عدد ٢٥ ساعة عمل .

٣ - يمكن بيع الوحدة من السلعة س_١ بعد اشتقاقها مباشرة بسعر ٩ جنيه كما يمكن استكمال تصنيع السلعة س_١ ، وفي هذه الحالة فإن التكلفة المضافة لاستكمال التصنيع للوحدة هي ٦ جنيه . ويتطلب استكمال تصنيع الوحدة من السلعة س_١ عدد ٤ ساعات عمل ويبلغ سعر بيع الوحدة من س_١ بعد استكمال التصنيع ١٧ جنياً .

٤ - يمكن بيع الوحدة من السلعة س_٢ بعد اشتقاقها مباشرة بسعر ٦ جنيه كما يمكن استكمال تصنيع السلعة س_٢ وفي هذه الحالة فإن التكلفة المضافة لاستكمال التصنيع للوحدة هي ٥ جنيهات . ويتطلب استكمال تصنيع الوحدة من السلعة س_٢ عدد ٣ ساعات عمل . ويبلغ سعر بيع الوحدة من س_٢ بعد استكمال التصنيع ١٢ جنياً .

٥ - الكمية المتاحة من المادة الخام س_١ ، خلال الفترة هي ٥٠٠٠ وحدة .

٦ - ساعات العمل المتاحة خلال الفترة المقبلة هي ٩٠٠٠ ساعة .

فالمطلوب :

معالجة نموذج القرار الخاص باختيار التشكيلة المثلى من المنتجات سواء

التي سوف تباع بعد الاشتقاق مباشرة ، أو التي سوف تباع بعد استكمال التصنيع .

الإجابة :

يمكن استخدام المتغيرات التالية في النموذج .

س_{١١} كمية السلعة س_١ التي سوف تباع بعد الاشتقاق مباشرة
(وقرأ س واحد - واحد)

س_{٢١} كمية السلعة س_١ التي سوف تباع بعد استكمال التصنيع
(وقرأ س واحد - إثنين)

س_{١٢} كمية السلعة س_٢ التي سوف تباع بعد الاشتقاق مباشرة
(وقرأ س إثنين - واحد)

س_{٣٣} كمية السلعة س_٣ التي سوف تباع بعد استكمال التصنيع
(وقرأ س إثنين - إثنين)

س_{٣٣} تمثل كمية المادة الخام س_٣ .

وباستخدام البيانات المعطاة أعلاه يمكن صياغة نموذج القرار كما يلي :-

١ - معادلة الهدف :

المطلوب تعظيم الأرباح حيث أن الربح هو .

$$س_{١١} + ١١س_{٢١} + ٦س_{١٢} + ٧س_{٣٣} - ٣س_{٣٣}$$

لاحظ أن :-

معامل س_{١١} = ٩ جنيه = سعر بيع س_{١١} بعد نقطة الاشتقاق مباشرة .

معامل $s_{11} = 11$ جنيه = (سعر بيع s_{11} بعد استكمال التصنيع ١٧ جنيه
- التكلفة المضافة لاستكمال التصنيع ٦ جنيه)

معامل $s_{12} = 6$ جنيه سعر بيع s_{12} بعد نقطة الاشتقاق مباشرة .

معامل $s_{22} = 7$ جنيه = (سعر بيع s_{22} بعد استكمال التصنيع ١٢ جنيه
- التكلفة المضافة لاستكمال التصنيع ٥ جنيه)

معامل $s_{33} = 3$ جنيه = تكلفة تصنيع الوحدة من المادة الخام .

٢ - متباينات ومعادلات القيود :

١ - كمية المادة الخام :-

$s_{11} \geq 9000$ وحدة

حيث s_{11} تمثل الكمية التي سوف تستخدم فعلا . وهذه الكمية سوف
تساوى أو تقل من الكمية المتاحة لدى المنشأة وهي ٩٠٠٠ وحدة .

ب - الطاقة الإنتاجية :

$4s_{11} + 3s_{22} + 2s_{33} \geq 9000$ ساعة عمل .

لاحظ أن :

معامل $s_{11} = 4$ ساعات عمل هي عدد الساعات اللازمة لاستكمال تصنيع
الوحدة من s_{11} .

معامل $s_{22} = 3$ ساعات عمل هي عدد الساعات اللازمة لاستكمال تصنيع
الوحدة من s_{22} .

مقابل س٣٠ = ٢١٥ ساعات عمل هي عدد الساعات اللازمة لتصنيع الوحدة
من المادة الخام.

نرمز العلاقات الاستراتيجية الفنية :

$$١١س + ٢١٥س = ٤س٣$$

$$١٢س + ٢٢٥س = ٣س٣$$

لاحظ أن المعادلة الأولى تنص أن مجموع الوحدات المنتجة من السلعة س١
التي سوف تباع بعد الاشتقاق مباشرة ، بالإضافة إلى عدد الوحدات التي سوف
تباع بعد استكمال التصنيع سوف يساوي عدد وحدات المادة الخام مضروبا في
الرقم ٤ (وذلك لأن كل وحدة من المادة الخام ينتج منها ٤ وحدات من السلعة
س١) .

وبنفس المعنى تفسر المعادلة الثانية بالنسبة إلى السلعة س٢ .

ولاحظ أن هذا النموذج هو نموذج برمجة خطية .

رابعا : الصنع الداخلي لبعض الأجزاء أو شرائها من موردين :

يمكن للنشأة أن تقوم بمراجعة تكاليف الإنتاج للأجزاء المختلفة للسلعة
المعيّنة ومقارنة هذه التكاليف بتكلفة الشراء لهذه الأجزاء جاهزة من موردين .
فإذا كانت تكلفة الشراء أقل من تكلفة الصنع ، فيكون الأوفر للنشأة أن توقف
إنتاج هذه الأجزاء وأن تشتريها جاهزة من الغير ، هذا علاوة على أن الطاقة

الاتاجية التي سوف تحتاج بعد هذا القرار يمكن إستغلالها بطريقة قوى إلى زيادة الأرباح للمساهمة .

والبيانات التي يتم بها المحاسب الإدارى لصياغة نموذج قرار الخاص بهذه المشكلة هي :

١ - التكلفة المرتبطة بانتاج الجزء الداخلى (التكلفة القطاعية) .

٢ - تكلفة شراء الجزء جاهزا من الغير ، وهي تشمل على :

سعر الشراء ، مصاريف الشراء

٣ - عدد الوحدات المراد الحصول عليها سواء بالانتاج الداخلى أو بالشراء

من الغير .

مثال :

طلب رئيس مجلس إدارة إحدى الشركات من المحاسب الإدارى للشركة مراجعة تكاليف إنتاج ثلاثة أجزاء لإحدى السلع التي تقوم الشركة بإنتاجها ومقارنة هذه التكاليف مع تكاليف شرائها جاهزة من الغير ، وذلك لتقرير ما هو الأنسب للشركة : إستمرار انتاج هذه الأجزاء داخليا أم شرائها من الغير ، وفيما يلي البيانات الخاصة بهذه الأجزاء .

الجزء ج	الجزء ب	الجزء ا	عدد الوحدات المنتجة سنوياً
٨٥٠٠٠	٧٥٠٠٠	٥٥٠٠٠	
مليم جنيه	مليم جنيه	مليم جنيه	
٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	مواد مباشرة للوحدة
١٨٠٠	٢٥٠٠	١٥٠٠	أجور مباشرة للوحدة
٨٠٠	٩٠٠	٦٠٠	مصاريف صناعية متغيرة للوحدة
جنيه	جنيه	جنيه	
٢٠٥٠٠٠	٢١٥٠٠٠	١٠٥٠٠٠	مصاريف ثابتة موزعة (اجمالي)
٨٥٠٠٠	٦٥٠٠٠	٤٥٠٠٠	مصاريف ثابتة قطاعية (اجمالي)

وقد قامت إدارة المشتريات بالشركة بالاستفسار من الموردين عن أسعار
الشراء لهذه الأجزاء ووجدت الآتي:

مليم جنيه	
٤٣٠٠ للوحدة	سعر شراء الجزء ا
٧١٠٠ للوحدة	سعر شراء الجزء ب
٦١٠٠ للوحدة	سعر شراء الجزء ج

فالمطلوب :

إعداد تقرير للسيد / رئيس مجلس إدارة الشركة موضحاً به إقتراحاتك بشأن استمرار أو توقف إنتاج أى جزء من الأجزاء السابقة مع شرائه من الغير وأثر ذلك على أرباح الشركة .

الاجابة :

الجزء ١	الجزء ٢	الجزء ٣	عدد الوحدات
٥٥.٠٠	٧٠.٠٠	٨٠.٠٠	
لم يتم جنيه	لم يتم جنيه	لم يتم جنيه	
٤٣.٠٠	٧١.٠٠	٦١.٠٠	تكلفة الشراء من الغير للوحدة
جنيه	جنيه	جنيه	
٢١٥.٠٠	٤٩٧.٠٠	٤٨٨.٠٠	إجمالي تكلفة الشراء
تكلفة الانتاج داخليا : (تكاليف قطاعية) :			
١٠.٠٠	٢١.٠٠	٢٠.٠٠	مواد مباشرة
٧٥.٠٠	١٤.٠٠	١٤.٤٠	أجور مباشرة
٣.٠٠	٦.٣٠	٦.٤٠	مصاريف متغيرة
٤.٠٠	٦.٠٠	٨.٠٠	مصاريف ثابتة قطاعية
٢٤.٥٠	٤٧.٣٠	٤٨.٨٠	مجموع التكاليف القطاعية
الوفر في التكاليف			
٣.٠٠	(٢.٤٠)	صفر	(الزيادة في التكاليف)
نتيجة الشراء من الغير			

السيد رئيس مجلس الإدارة :-

توضيح القائمة السابقة أن شراء الجزء ١ من الموردين بدلا من إنتاجه بواسطة الشركة سوف يؤدي إلى وفر في التكاليف قدره ٣.٠٠ جنيه سنويا .
فالشركة سوف تشتري الوحدة بسعر ٤٣.٠٠ وهو سعر يقل عن متوسط التكلفة

التفيرة القطاعية للوحدة $\frac{2,500 \text{ جنيه}}{100 \text{ وحدة}} = 25 \text{ جنيه}$. وسوف يترتب

على إيقاف انتاج هذا الجزء وجود طاقة اضافية يمكن استغلالها في المستقبل
لانتاج سلعة جديدة ، أو يمكن تأجير استغلال هذه الطاقة لأطراف خارج
المنشأة وبهذا يمكن زيادة أرباح الشركة .

أما بالنسبة للجزء ب فانه من الأفضل استمرار انتاجه داخليا إذ أن تكلفة
الانتاج بالشركة أقل من تكلفة الشراء من الموردين .

أما بالنسبة للجزء ج فإن تكلفة الشراء من الموردين تعادل مع تكلفة
الانتاج داخل الشركة . ولهذا فإن قرار إيقاف انتاج هذا الجزء يعوق على
احتمالات حصول الشركة على دعم من الموردين في المستقبل ، وعلى فرص
استغلال الطاقة التي سوف تتاح بحيث تحسن أرباح الشركة .

ولقد استجدنا عند المقارنة بين تكاليف الشراء من الغير وتكاليف الانتاج
بالشركة ، الأعباء الثابتة الموزعة (غير القطاعية) حيث أن هذه الأعباء لن
يتم التخلص منها عند إيقاف انتاج أى جزء من الأجزاء الثلاثة السابقة . أما
الأعباء متغيرة القطاعية فهي التي سوف تتخلص منها الشركة في حالة عدم
استمرار انتاج أى جزء ، ولهذا فقد اعتبرت ضمن تكاليف الانتاج لهذه
الأجزاء عند اجراء المقارنة .

إفصل الثاني

بعض القرارات المتعلقة باستغلال

الطاقة الإنتاجية

سوف نناقش في هذا الفصل شرح بعض نماذج القرارات الخاصة باستغلال الطاقة الإنتاجية وهي :

- أ - مشكلة الاستغلال الأمثل للطاقة الإنتاجية لمقابلة مبيعات مؤكدة .
- ب - مشكلة الاستغلال الأمثل للطاقة المصانع التي تتبع الشركة والتي توجد في أماكن متفرقة .
- ج - مشكلة التخصيص الأمثل لعدد من الآلات لتنفيذ عدد معين من أوامر الإنتاج في آن واحد .
- أولا : مشكلة الاستغلال الأمثل للطاقة الإنتاجية لمقابلة مبيعات مؤكدة :

تتمتع المنشأة على توريد كميات معينة من السلعة المبيعة إلى العملاء وذلك خلال كل فترة دورية (يوم ، أسبوع ، نصف شهر ، شهر ... إلخ) . وللشركة التي تواجه هذه المنشأة هي : هل تقوم بإنتاج إجمالي الكمية المطلوبة لكل لفترات في دورة إنتاجية واحدة وتقوم بوضعها في مخازن الشركة ، ثم تسحب الكميات المطلوبة في كل فترة من المخازن . أم تقوم بإنتاج الكمية المطلوبة على عدة دورات إنتاجية ، وبالتالي تخفض من المخزون وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون . ولكن في هذه الحالة سوف تتحمل المنشأة في كل دورة إنتاجية تكاليف إعداد الآلات ، وبالتالي سوف ترتفع تكاليف الإنتاج .

لا شك أن للنفاة سوف تحدد عدد الدورات الإنتاجية وبالتالي الكمية التي
تنتج في كل دورة ، بحيث يتم تخفيض مجموع تكاليف الاحتفاظ بالمخزون
وتكاليف إعداد الآلات .

تحديد كمية الإنتاج الاقتصادية بافتراض ثبات معدل الطلب في كل فترة :

نفترض أن كمية الطلب السنوى على المنتج المين تبلغ D ط ، وأن كمية
الإنتاج الاقتصادية في كل دورة هي Q ، وأن التكلفة الميخيرة لإنتاج الوحدة
هي C ، وأن التكلفة السنوية للاحتفاظ بالمخزون هي H من قيمة متوسط
المخزون ، حيث أن متوسط المخزون $= \frac{Q}{2}$. (وذلك بافتراض أن الدورة
الإنتاجية التالية تبدأ عندما يصل المخزون إلى نقطة الصفر) .

ونفترض أيضاً أن تكلفة إعداد الآلات في بداية كل دورة إنتاجية هي A ،
فإذا حلنا قيمة Q ، S ، C ، H فإن المجهول سوف يكون D ، وهي
تمثل الكمية الاقتصادية المطلوبة للإنتاج .

هذه الكمية الاقتصادية المطلوبة للإنتاج تحدد عندما يكون مجموعاً تكاليف
الاحتفاظ بالمخزون وتكاليف إعداد الآلات لإنتاج المنتج المين أقل ما يمكن .

$$\text{تكلفة الاحتفاظ بالمخزون} = C \times \frac{Q}{2} \times \text{في السنة}$$

$$\text{و } A \times \text{إعداد الآلات} = \frac{A}{Q} \times \text{في السنة}$$

$$\text{حيث أن } \frac{A}{Q} \text{ تمثل عدد الدورات الإنتاجية}$$

$$\therefore \text{مجموع التكلفة} = \text{س} \times \frac{\text{ك}}{٢} \times \text{ص} \cdot \text{إ} + \frac{\text{ط}}{\text{ك}} \times \text{م}$$

ولتخفيض قيمة هذه المعادلة إلى أدنى حد يجب أن يكون التفاضل لها بالنسبة إلى ك، مساو للصفر ، أي أن ،

$$\text{صفر} = \frac{\text{ط} \times \text{م}}{\text{ك}^2} - \frac{\text{س} \times \text{ص} \cdot \text{إ}}{٢}$$

$$\therefore \frac{\text{ط} \times \text{م}}{\text{ك}^2} = \frac{\text{س} \times \text{ص} \cdot \text{إ}}{٢}$$

$$\text{أو ك}^2 = \frac{\text{ط} \times \text{م} \times ٢}{\text{س} \times \text{ص} \cdot \text{إ}}$$

$$\therefore \text{ك} = \sqrt{\frac{\text{ط} \times \text{م} \times ٢}{\text{س} \times \text{ص} \cdot \text{إ}}}$$

ومل هذا فانه عند تخطيط إستغلال الطاقة المنشأة المعينة يجب مراعاة استخدام طاقة القسم أو الأقسام التي يمر بها المنتج المعين بحيث يتم إنتاج الكمية الاقتصادية ك، من هذا المنتج ، وذلك في عدد دورات إنتاجية يساوي $\frac{\text{ط}}{\text{ك}}$ في خلال السنة .

مثال :

تعاقدت إحدى الشركات الصناعية على توريد عدد ٥٠٠ وحدة من أحد منتجاتها إلى أحد العملاء وذلك في نهاية كل شهر وذلك لمدة ١٢ شهرا وتبلغ

التكلفة المتغيرة لإنتاج الوحدة ٦٠ جنبراً ويتم إنتاج هذا المنتج في أحد الأقسام الإنتاجية، وتبلغ تكلفة إعداد وتجهيز الآلات لمرض إنتاج هذا المنتج ١٠٠٠ جنبرية وذلك في مدة كل دورة إنتاجية. كما تبلغ التكلفة السنوية للاحتفاظ بالخزون ٢٠٪ من قيمة متوسط الخزون.

فالمطلوب أن تحدد كمية الإنتاج في كل دورة إنتاجية وكذلك حدد الدورات الإنتاجية بحيث يتم تخفيض تكاليف الاحتفاظ بالخزون وتكاليف إعداد الآلات إلى أقل ما يمكن.

الإجابة :

$$\text{كمية الطلب السنوي (ط)} = ٤٢ \times ٥٠٠ = ٦٠٠٠ \text{ وحدة.}$$

$$\text{التكلفة المتغيرة للوحدة (س)} = ٦٠ \text{ جنبراً.}$$

$$\text{تكلفة إعداد الآلات (م)} = ١٠٠٠ \text{ جنبرية}$$

$$\text{التكلفة السنوية للاحتفاظ بالخزون (ص)} = ٢٠\% \text{ من تكلفة متوسط الخزون.}$$

$$\frac{\text{ط}}{٢} = \text{متوسط الخزون}$$

$$\sqrt{\frac{\text{ط} \times \text{م} \times \text{ص}}{\text{س}}} = \text{ل} = \text{حيث الكمية الاقتصادية لعلية الإنتاج}$$

$$\sqrt{\frac{٦٠٠٠ \times ١٠٠٠ \times ٢}{٢٠ \times ٦٠}} = \text{ل}$$

عدد دورات الإنتاج = $\frac{ط}{ل} = \frac{٦٠٠}{١٠٠} = ٦$ دورات أى أنه سوف يتم إنتاج ١٠٠٠ وحدة كل شهرين .

تحديد كمية الإنتاج الاقتصادية بافتراض تغير معدل الطلب في كل فترة :-

إذا افترضنا عدم ثبات معدل الطلب في كل فترة، فإن تحديد كمية الإنتاج الاقتصادية سوف يتطلب استخدام أسلوب آخر ، وهو أسلوب البرمجة الديناميكية . وللتال التالى سوف يوضح خطوات تطبيق هذا الأسلوب لتحديد الكمية الاقتصادية للإنتاج في كل شهر .

مثال : تعاقدت إحدى الشركات دل لتوريد الكميات التالية من إحدى السلع لأحد عملائها وذلك في نهاية كل شهر من الشهر الموضحة :-

شهر	رقم الشهر	عدد الوحدات
يناير	١	٩٠
فبراير	٢	١٨٥
مارس	٣	٣١٠
أبريل	٤	٣٩٠
مايو	٥	٣٩٠
يونيه	٦	٢٨٥
المجموع	-	١٦٥٠

فإذا طلت أن الإنتاج في أى شهر يمكن تسليمه للعميل في نهاية الشهر نفسه أو يمكن الاحتفاظ به في المخازن كإء أو بعضه لتسليمه لى العميل في الشهر التالى

أو الشهور التالية ، وتبلغ تكلفة التخزين للوحدة مبلغ ١٥٠٠ جنيه ^{طيم جنيه} كل شهر وتبلغ
تكلفة اعداد الآلات في بداية كل دورة انتاجية ٨٠٠ جنيه كما تبلغ التكلفة
للتخزين لانتاج الوحدة ٣ جنيه .

فالمطلوب : تحديد كمية الانتاج في كل شهر بحيث يتم تخفيض التكاليف
الى أدنى حد ممكن .

الاجابة:

إن التكاليف المتصلة بهذا القرار هي تكاليف التخزين وتكاليف اعداد
الآلات في كل دورة انتاجية أما التكاليف المتغيرة للانتاج فهي ليست لها علاقة
بالقرار الخاص بمعدولة الانتاج لأن هذه التكاليف سوى تدفع أيا كانت خطة
الانتاج الخاصة بانتاج الوحدات المطلوبة .

موجد هنا يدylan واضحا - بجانب بدائل أخرى كثيرة ، لوضع خطة
الانتاج . فالبديل الأول الواضح هو انتاج كل الكمية المطلوبة وهي ١٦٥٠
وحدة وذلك في شهر يناير . أى أن كل الكمية المطلوبة خلال شهور السنة يمكن
إنتاجها في دورة إنتاجية واحدة . وبالنسبة لسوى يكون إجمالي تكلفه اعداد
الالات هو $800 \times 1 = 800$ جنيه .

أما تكلفة التخزين فتحسب كما يلي :-

المخزون في شهر فبراير = ١٦٥٠ - ٩٠ (= مبيعات شهر يناير) = ١٥٦٠
المخزون في شهر مارس = ١٣٦٠ - ١٨٥ (= مبيعات شهر فبراير) = ١٣٧٥
المخزون في شهر أبريل = ١٣٧٥ - ٣١٠ (= مبيعات شهر مارس) = ١٠٦٥
المخزون في شهر مايو = ١٠٦٥ - ٣٩٠ (= مبيعات شهر أبريل) = ٦٧٥
المخزون في شهر يونيو = ٦٧٥ - ٣٩٠ (= مبيعات شهر مايو) = ٢٨٥
<u>المجموع</u>
<u>٤٩٦٠</u>

لم يتم

حيث أن تكلفة التخزين للوحدة في الشهر هي ١٥٠٠

∴ إجمالي تكلفة التخزين = ٤٩٦٠ × ١٠ = ٧٩٤٠ جنيه

∴ إجمالي التكلفة في هذه الخطوة التي تعنى باتساج كل البكيسة المطلوبة في

دورة إنتاجية واحدة هو ٧٩٤٠ + ٨٠٠ = ٨٧٤٠ جنيه

أما البديل لثنائي الواضح فهو إنتاج الكمية المطلوبة في كل شهر في نفس الشهر ، وعلى هذا ف سوف لا يوجد هناك مخزون ، وسوف يبلغ عدد دورات الإنتاج ٦ دورات في هذه الحالة ويكون إجمالي تكلفة هذه الخطوة هو $٨٠٠ \times ٦ = ٤٨٠٠$ جنيهاً ولكن يمكن التوصل بمزيد من البحث إلى خطوة أخرى بين هاتين الحالتين ، بحيث يكون إجمالي التكلفة أقل ما يمكن .

ل الوصول إلى هذه الخطوة سوف نطبق طريقة الحل العكسية في البرمجة الدينامية .
ويقصد بذلك أن نبدأ بالشهر الأخير ونبحث عن أنسب خطة لإنتاج بالنسبة إليه ، ثم نتجه إلى الخلف إلى الشهر الذي يسبقه ، ونبحث عن أنسب خطة لإنتاج يمكن أن تطبق فيه وهكذا إلى أن نصل إلى الشهر الأول .

الشهر السادس :

إذا تم تنفيذ دورة إنتاجية في شهر يوفية لإنتاج الكمية المطلوبة في نهاية هذا الشهر وهي ٢٨٥ وحدة ، فسوف لا يوجد مخزون محول من الشهر السابق لأنه من الأفضل في هذه الحالة مراعاة عدم وجود مخزون لتوفير تكلفة تخزين وإنتاج كل الكمية المطلوبة لهذا الشهر في نفس الشهر .

٠. الخطوة المثلثية الشهرية لشهر يونيو هي إنتاج ٢٨٥ وحدة وإجمالي التكلفة

هو ٨٠٠ جنيه .

الشهر الخامس :

في خلال الشهر الخامس يوجد بدلان لكية الإنتاج هما :

أ - إنتاج ٣٩٠ وحدة وهي الكمية المطلوبة في نهاية الشهر الخامس ، على أن يتم إنتاج ٢٨٥ وحدة في الشهر السادس . وعلى هذا تكون التكلفة الكلية لهذه الخطوة $٨٠٠ + ٨٠٠ = ١٦٠٠$ جنيه .

ب - إنتاج $(٢٨٥ + ٣٩٠) = ٦٧٥$ وحدة على أن لا يتم إنتاج أي عدد من الوحدات في الشهر السادس . وسوف يترتب على هذه الخطوة وجود مخزون في نهاية الشهر الخامس وقدره ٢٨٥ وحدة . وتكون تكلفة هذه الخطوة هي :

جنيه

تكلفة إعداد الآلات لدورة إنتاجية واحدة = ٨٠٠

+ تكلفة التخزين = ٤٢٧,٥٠

١٢٢٧,٥٠

٢٠. ب هي أنسب خطة للشهر الخامس ، حيث يرتب عليها أقل تكلفة .

٢١. الخطة المثلى القرمية لشهر مايو هي إنتاج ٢٧٥ وحدة ولا شيء في

الشهر السادس وإجمالي التكلفة هو ١٢٢٧٥٠ جنيه .

الشهر الرابع :

في خلال الشهر الرابع يوجد ثلاثة بدائل لكيفية الإنتاج هي :

١ - إنتاج ٣٩٠ وحدة وهي الكمية اللازمة في نهاية الشهر الرابع ، على أن يتم إنتاج وحدات أخرى في الشهر الخامس (ونفس الخطة المثلى للشهر الخامس) .

وسوف تكون تكلفة هذه الخطة كما يلي :

تكلفة إعداد الآلات لدورة إنتاجية خلال شهر أبريل	٨٠٠ جنيه
+	تكلفة الخطة المثلى لشهر مايو
	١٢٢٧٥٠ جنيه
المجموع	<u>٢٠٢٧٥٠ جنيه</u>

ب - إنتاج ٣٩٠ وحدة (مبيعات أبريل) + ٣٩٠ وحدة (مبيعات

مايو) على أن يتم إنتاج مبيعات شهر يونيو في شهر يونيو ذاته .

وسوف تكون تكلفة هذه الخطة كما يلي :

تكلفة إعداد الآلات لدورة إنتاجية خلال شهر أبريل	٨٠٠ جنيه
+	تكلفة تخزين ٣٩٠ وحدة = ٣٩٠ × ١٥٠ = ٥٨٥٠٠
+	تكلفة الخطة المثلى لشهر يونيو
	٨٠٠
المجموع	<u>٢١٨٥٠</u>

ج - إنتاج ٢٩٠ (مبيعات شهر أبريل) + ٢٩٠ (مبيعات شهر مايو)
 + ٢٨٥ (مبيعات شهر يونيو) = ١٠٦٥ وحدة وسوف تكون تكلفة هذه
 الخطوة كما يلي:

جنيه

تكلفة إعداد الآلات لدورة إنتاجية خلال شهر أبريل ٨٠٠
 + تكلفة التخزين

$$٥٨٥ = ١,٥٥ \times ٢٩٠$$

$$\begin{array}{r} ١٤٤٠ \\ \hline ٢٢٤٠ \end{array} \quad \begin{array}{r} ٨٥٥ = ٣ \times ٢٨٥ \\ \hline \text{المجموع} \end{array}$$

بمقارنة البدائل الثلاثة أ، ب، ج نجد أن الخطوة أ هي أقل تكلفة .

١٠. الخطوة التلي الفرعية لشهر أبريل هي إنتاج ٢٩٠ وحدة فقط لي أن يتم
 إنتاج وحدات أخرى في الشهر الخامس (مايو) ، ولا شيء في شهر يونيو -
 وإجمالي التكلفة هد ٢٠٢٧,٥٥ جنيه .

الشهر الثالث :

في خلال اشهر الثالث توجد أربعة بدائل لكيفية الإنتاج هي :-

- ١ - إنتاج ٣١٠ وحدة وهي الكمية المطلوبة في نهاية الشهر الثالث ، على أن
 يتم إنتاج وحدات أخرى في الشهر الرابع (وفقاً للخطة التلي للشهر الرابع) .
 وسوف تكون تكلفة هذه الخطوة كما يلي :-

جنيته

تكلفة اعداد الآلات لدورة انتاجية خلال شهر مارس ٨٠٠
+ تكلفة النخلة المثل لشهر أبريل ٢٠٢٧ر٥

٢٨٢٧ر٥

ب - انتاج ٣١٠ وحدة (مبيعات شهر مارس) + ٣٩٠ (مبيعات شهر
أبريل) على أن يتم تنفيذ النخلة المثل لشهر مايو .
وتكون تكلفة هذه النخلة كما يلي :-

جنيته

تكلفة اعداد الآلات لدورة انتاجية خلال شهر مارس ٨٠٠
+ تكلفة تخزين ٣٩٠ وحدة = ١٥٥×٣٩٠ = ٥٨٥
+ تكلفة النخلة المثل لشهر مايو ١٢٢٧ر٥

٢٦١٢ر٥

ج - انتاج ٣١٠ وحدة (مبيعات شهر مارس) + ٣٩٠ وحدة (مبيعات
شهر أبريل) + ٣٩٠ وحدة (مبيعات شهر مايو) على أن يتم النخلة المثل
لشهر يونيو :

وتكون تكلفة هذه النخلة كما يلي :-

جنيته

تكلفة اعداد الآلات لدورة انتاجية خلال شهر مارس ٨٠٠

جنيه

٨٠٠

ما قبله

+ تكلفة التخزين :-

$$٥٨٥ = ١.٥ \times ٣٩٠$$

١٧٥٥

$$١١٧٠ = ٣ \times ٣٩٠$$

٨٠٠

+ تكلفة الحطة المثل لشهر يونيه

٢٣٥٥

د -- إنتاج مبيعات شهر مارس والشهور الأخرى في شهر مارس نفسه
ولا شيء بعد ذلك .

وتكون التكلفة كما على :-

جنيه

٨٠٠

تكلفة إمداد الآلات لعودة إنتاجية في شهر مارس

تكلفة التخزين :-

$$٥٨٥ = ١.٥ \times ٣٩٠$$

$$١١٧٠ = ٣ \times ٣٩٠$$

٣٠٢٧.٥

$$١٢٨٢.٥ = ٤.٥ \times ٢٨٥$$

٢٨٢٧.٥

وبمقارنة الخطة ١ ، ب ، ح ، و أن أمثلا تكلفة هي الخطة (ب)

٠. الخطة المثل القرعية لشهر مارس هي إنتاج ١٠٠ وحدة على أن يتم

تنفيذ الخطة المثل القرعية لشهر مايو . وتبلغ تكاليف هذه الخطة

٢١١٢.٥ جنيه .

الشهر الثاني :

في خلال الشهر الثاني توجد خمسة بدائل لكمية الانتاج . (يمكن القارىء ان يقوم بتحديد هذه البدائل وإيجاد تكاليف كل منها ثم تحديد النخلة المثلى الفرعية) .

والنخلة المثلى الفرعية لشهر فبراير هي إنتاج ٩٥ وحدة على أن يتم تنفيذ النخلة المثلى الفرعية لشهر أبريل وتبلغ تكاليف هذه النخلة ٣٢٩٢ جنيه

"شهر الأول"

في خلال الشهر الأول توجد ٦ بدائل لكمية الانتاج (يمكن القارىء ان يقوم بتحديد هذه البدائل وإيجاد تكاليف كل منها ثم تحديد النخلة المثلى الفرعية) .

والنخلة المثلى الفرعية لشهر يناير هي إنتاج ٢٧٥ وحدة .
على أن يتم تنفيذ النخلة المثلى الفرعية لشهر مارس وتبلغ تكاليف هذه النخلة ٣٦٩٠ جنيه .

لذا، توصلنا حتى الان إلى النخلة المثلى الفرعية لكل شهر وملخصها كما يلي ،
شهر يونية إنتاج ٢٨٥ وحدة وإجمالي التكاليف ٨٠٠ جنيه
شهر مايو إنتاج ٦٧٥ وحدة وإجمالي التكاليف ١٢٢٧٥ جنيه
شهر أبريل إنتاج ٣٩٠ وحدة + خطة مايو وإجمالي التكاليف ٢٠٢٧٥ جنيه
شهر مارس إنتاج ٧٠٠ وحدة + خطة مايو وإجمالي التكاليف ٢٦١٢٢ جنيه
شهر فبراير إنتاج ٤٩٥ وحدة + خطة أبريل وإجمالي التكاليف ٣٢٩٢ جنيه
شهر يناير إنتاج ١٧٥ وحدة + خطة مارس وإجمالي التكاليف ٣٦٩٠ جنيه
والمنطلقة التالية هي ، ذلك ، هي اختيار خطة الانتاج المثلى موزعة على الشهور
من يناير إلى يونيو .

نجد من الملخص السابق أن الخطة للثلى لشهر يناير هي إنتاج ٢٧٥ وحدة ثم لا تنتج أى شيء في فبراير ، ثم تطبق الخطة للثلى لشهر مارس . ومن الملخص نجد أن الخطة للثلى لشهر مارس هي إنتاج ٧٠٠ وحدة ثم لا شيء في شهر أبريل ثم تطبق الخطة للثلى لشهر مايو . ومن الملخص نجد أن الخطة للثلى لشهر مايو هي إنتاج ٦٧٥ ولا شيء في شهر يونيو .

وعلى هذا فإن الجدول التالى يوضح حركة وحدات الإنتاج والبيعات والمحزون في كل شهر :

الشهر محزون أول + الإنتاج = المجموع - البيعات = محزون آخر
للمدة للمدة للمدة

يناير	صفر	+	٢٧٥	=	٢٧٥	-	٩٠	=	١٠٥
فبراير	١٨٥	+	صفر	=	١٨٥	-	١٨٥	=	صفر
مارس	صفر	+	٧٠٠	=	٧٠٠	-	٣١٠	=	٣٩٠
أبريل	٣٩٠	+	صفر	=	٣٩٠	-	٣٩٠	=	صفر
مايو	صفر	+	٦٧٥	=	٦٧٥	-	٣٩٠	=	٢٨٥
يونيه	٢٨٥	+	صفر	=	٢٨٥	-	٢٨٥	=	صفر
	<u>١٦٥٠</u>				<u>١٦٥٠</u>				<u>٨٦٠</u>

أى أن الخطة للثلى للإنتاج هي تنفيذ ٣ دورات إنتاجية (يناير + مارس + مايو) لإنتاج الكميات الموضحة في الجدول السابق وتكلفة الخطة للثلى للإنتاج هي :

تكلفة إصدار الآلات في ٣ دورات إنتاجية = $١٠٠ \times ٣ = ٣٠٠$
 + تكلفة التخزين
 مجموع التكاليف
٣٦١٠

ملاحظات

إن طريقة البرجة الديناميكية التي قنا بشرحها لجدولة الانتاج تختف عن طريقة البرجة الخطية في أن حجم الانتاج الاجمالى دنا معروف بينما في طريقة البرجة الخطية يتبر المجهول الذى نبحث عن القيمة للثلى له . كما أن البرجة الديناميكية تأخذ في الاعتبار تكلفة التخزين ، واختلاف معدل الطلب من فترة لآخرى . وتعد طريقة البرجة الديناميكية ذات فائدة عملية بالنسبة إلى المنشآت التي تتماق على توريد كيات مختلفة من السلعة اللينة لعملائها على فترات دورية . وتستطيع هذه المنشآت تخفيض تكاليف الانتاج بوضع خطة إنتاجية مثلى يرقب عليها تخفيض تكاليف الانتاج والتخزين إلى أدنى حد ممكن .

ثانيا : مشكلة الاستغلال الأمثل لطاقة المصانع القائمة والزراعة في

مناطق جغرافية متباعدة :-

قد يوجد للشاة عدة مصانع تنتج نفس السلعة ، [أو سلع مختلفة ولكن يمكن قياسها بوحدة متجانسة - بالطن مثلا] . وهذه المصانع ليست في مكان واحد ، وإنما موزعة في أماكن جغرافية متباعدة . وقد تختلف تكلفة إنتاج الوحدة من مصنع لآخر . والمشكلة التي تواجه المنشأة في هذه الحالة هي تحديد كمية الانتاج في كل مصنع بحيث يحقق أكبر أرباح ممكنة .

سالة عدم وجود مصاريف نقل للسلعات إلى أسواق البيع : (حالة تسليع المصنع)

إذا افترضنا أن المنشأة لديها عدة مصانع لإنتاج نفس السلعة ، فإن كمية الإنتاج المثلى لكل مصنع تتحدد عند ما تتعادل التكلفة الحدية لكل مصنع مع الأيراد الحدى للشاة عند السعر الذى يحقق أكبر ربح ممكن .

فإذا افترضنا أن الإيراد الكلي M ، وأن التكلفة الكلية بالمنع رقم (١) هي T_1 ، وأن التكلفة الكلية بالمنع رقم (٢) هي T_2 ، وأن L_1 ، L_2 هي السكيات التي يتعدها المنع رقم ١ والمنع رقم ٢ على التوالي فإن:

$$\text{سافي الربح للنشأة : ح} = M - T_1 - T_2$$

ولنرض بتظيم الأرباح

$$\therefore \frac{M}{L_1} - \frac{T_1}{L_1} = \frac{C}{L_1} = \text{مفر}$$

$$(١) \quad \frac{T_1}{L_1} = \frac{M}{L_1} \therefore$$

أي أن الإيراد المدي للنشأة = التكلفة المدي بالمنع رقم (١).

$$\text{كذلك} \quad \frac{M}{L_2} - \frac{T_2}{L_2} = \frac{C}{L_2}$$

$$(٢) \quad \frac{T_2}{L_2} = \frac{M}{L_2} \therefore$$

وحيث أن السلطة متجانسة وسوف تباع بسعر موحد، وسوف تحقق نفس الإيراد المدي

$$\therefore \frac{M}{L_1} = \frac{M}{L_2}$$

\therefore الإيراد المدي للنشأة = التكلفة المدي بالمنع (١) = التكلفة المدي

المنع (٢) -

مثال :

لنفترض أن معادلة الطلب لفترة الثلاثة شهور القادمة على السلعة التي تقوم الشركة بإنتاجها هي :

$$d = 500 - 4s \quad \text{حيث } d \text{ إجمال الإنتاج المصنوع .}$$

$$s = 125 - 25d$$

ولنفترض أن الشركة لديها مصنعان : مصنع في الاسكندرية والاخر في دمهور ومعادلة التكلفة الكلية بمصنع الاسكندرية هي :

$$C_1 = 50000 + 8d_1$$

ومعادلة التكلفة الكلية بمصنع دمهور هي :

$$C_2 = 2000 + 4d_2$$

فالمطلوب :

- ١ - أن تحدد كمية الإنتاج في مصنع الاسكندرية ودمهور بحيث تحقق المنشأة أكبر ربح يمكن وذلك بافتراض أن كل الإنتاج سوف يسلّم للعملاء من مخازن المصنع مباشرة وسوف لا تتحمل المنشأة مصاريف النقل إلى مناطق البيع
- ٢ - تحديد سعر البيع ، وإعداد قائمة الدخل للمنشأة عن الفترة .

الاجابة:

١ - تحديد كمية الإنتاج في كل مصنع :

• أداة الايراد الكلى :

$$s = s \times d$$

$$\therefore \text{س} = ١٢٥ - ٢٥ \text{ ل}$$

$$\therefore \text{س} = ١٢٥ \text{ ل} - ٢٥ \text{ ل}^٢$$

$$\frac{\text{س}}{\text{ل}} = ١٢٥ - ٢٥ \text{ ل} \quad \text{وبالتعويض عن ل} = \text{ل}_١ + \text{ل}_٢$$

$$\therefore \text{الإيراد الحدى} = ١٢٥ - ٢٥ (\text{ل}_١ + \text{ل}_٢)$$

معادلة التكلفة الحدية لصنع الاسكندرية هي:

$$٨ = \frac{١ \text{ ت}}{\text{ل}_١}$$

ومعادلة التكلفة الحدية لصنع دمشق هي:

$$\frac{٢ \text{ ت}}{\text{ل}_٢} = ٨$$

وحيث أن شرط تنظيم الأرباح هو:

$$\therefore \text{الإيراد الحدى} = \text{التكلفة الحدية لصنع الاسكندرية} = \text{التكلفة الحدية}$$

لصنع دمشق:

$$\therefore ١٢٥ - ٢٥ \text{ ل} - ٢٥ \text{ ل}_١ = ٨$$

$$١٢٥ - ٢٥ \text{ ل} - ٢٥ \text{ ل}_١ = ٨$$

$$\therefore ١٠ = \text{ل} - ٢٥ \text{ ل}_١$$

$$\text{ل} = ٢٢٤ - ٢٥ \text{ ل}_١$$

$$\therefore \text{إجمالي الكمية التي سوف تتيج وتباع} = ٢٢٤ + ١٠ = ٢٣٤ \text{ وحدة}$$

ب - تحديد سعر البيع :-

حيث أن معادلة سعر البيع :-

$$س = ١٢٥ - ٢٥ ر$$

$$س = ١٢٥ - (٢٣٤ \times ١٥)$$

$$= ١٢٥ - ٥٨٣٥$$

$$= ٦٦٣٥ جنيه$$

ج - قائمة الدخل للشئاء من الفترة :-

جنيه

١٥٥٦١

$$= ٢٣٤ وحدة \times ٦٦٣٥$$

تكلفة المبيعات :

تكلفة وحدات متجة في مصنع الاسكندرية :-

$$٦٧١٢ = (٨ \times ٢٢٤) + ٥٠٠٠$$

تكلفة وحدات متجة في مصنع دمهور :-

$$٢٠٤٠ = (١٠ \times ١٠٤) + ٢٠٠٠$$

٨٨٣٢

٦٧٣٩

صافي الربح

حالة وجود مصانع متعددة وضرورة نقل السلعة إلى مناطق البيع :

إذا افترضنا أنه بالإضافة إلى إختلاف تكلفة إنتاج السلعة من مصنع إلى

آخر ، أن مصاريف نقل السلعة من كل مصنع إلى كل منطقة بيع مختلفة أيضا .
وإذا افترضنا أن كمية المبيعات في كل منطقة بيع معروفة مقدما فإن المشكلة التي
تواجه إدارة المنشأة في هذه الحالة هو تحديد كمية الانتاج بكل مصنع ،
وتحديد الكمية التي ترسل من كل مصنع إلى كل منطقة بيع بحيث يتم تخفيض
مجموع تكاليف الانتاج ومصاريف النقل إلى أدنى حد ممكن .

ونموذج القرار الخاص بهذه المشكلة سوف يتضمن البيانات التالية :

- ١ - الطاقة الانتاجية لكل مصنع .
 - ٢ - كمية المبيعات في كل منطقة بيع (متأكد عليها أو متوقع تعريضها) .
 - ٣ - تكلفة انتاج الوحدة من السلعة في كل مصنع .
 - ٤ - مصاريف نقل السلعة الواحدة من كل مصنع إلى كل منطقة بيع .
- أما الهدف المطلوب تحقيقه فهو تدينه مجموع تكاليف الانتاج والنقل .
أما البيانات الخاصة بأسعار البيع فهي ليست مرتبطة بهذه المشكلة - إذ أننا
نفترض أن المنشأة حددت أسعار البيع ودل ضروتها حددت كمية المبيعات في
كل منطقة (١) .

ويمكن صياغة مشكلة الانتاج وتوزيع هذه على أنها مشكلة نقل
Transportation Problem ، وتطبيق الأسلوب الخاص بمشكلة النقل للحل
والمثال التالي يوضح خطوات تطبيق هذا الأسلوب .

تتملك شركة النصر عدد ثلاثة مصانع لانتاج إحدى السلع في المناطق

(١) وذلك بافتراض أن هدف المنشأة ليس هو تعظيم الأرباح . أي أن
سعر البيع لا يتحدد عندما يتبادل الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية .

س، ص، ع، و يتم توزيع هذه السلة في مناطق البيع أ، ب وفقاً إلى البيانات الخاصة بهذه الشركة عن فترة ٣ شهور قادمة :

١ - الطاقة الانتاجية خلال الفترة الخطية :

المصنع س ٢٠.٠٠٠ وحدة

المصنع ص ٢٥.٠٠٠ وحدة

المصنع ع ٣٣.٠٠٠ وحدة

المجموع ٧٨.٠٠٠ وحدة

٢ - للبيعات المتأقده عليها :

في المنطقة أ ٣.٠٠٠ وحدة

في المنطقة ب ٣٥.٠٠٠ وحدة

المجموع ٦٥.٠٠٠ وحدة

٣ - التكلفة المتغيرة لإنتاج الوحدة في كل مصنع :

مليم جنيه

مصنع س ٤.٠٠٠

مصنع ص ٤.٥٠٠

مصنع ع ٣.٨٠٠

٤ - مصاريف النقل (بالجنيه) :

من مناطق الإنتاج

ع	ص	س	
٨	١٢	١	أ
١٦	٧	١٥	ب

إلى مناطق البيع

والمطلوب

تحديد الكمية الواجب إنتاجها في كل مصنع ، وتوزيع هذه الكمية على مناطق البيع ، بحيث يتم تخفيض مجموع تكاليف الإنتاج والنقل إلى أدنى حد ممكن .

الاجابة

١ - حيث أن الهدف هو ندية مجموع تكاليف الإنتاج والنقل ، فإن تكلفة الوحدة حتى تصل إلى منطقة البيع والتي سوف يتضمنها نموذج القرار سوف تتكون من هذين العنصرين . وعلى هذا فإن مصفوفة التكاليف تصبح كالآتي :

ع	ص	س
٤٦	٧	٥
٥٤	٢	٥

ونقرأ كل خلية كالاتي : ت من = تكلفة الوحدة المدرة من مصنع م
إلى منطقة البيع ن

$$\text{فتلات س} = ١ = ٥٠ \text{ ت ص} = ١ \text{ ص} = ٧ \text{ ص} \text{ وهكذا}$$

٢- يتم وضع البيانات الأصلية الخاصة بالطاقة الانتاجية ، وانسيات ،
والتكاليف في جدول البيانات الأصلية ، كالاتي :

(١) جدول البيانات الأصلية

المبيعات (بالاتق وحدة)	ع	ص	س	ن
٣٠	٤١٦	٥٥٧	٥	١
٢٥	٥٥٤	٥٥٢	٥٥	ب
١٣	صفر	صفر	صفر	ح
٧٨	٢٣	٢٥	٢٠	الطاقة الانتاجية بالآلاف وحدة

لاحظ أننا أضفنا منطقة بيع وهمية (ج) ، وذلك حتى نجعل مجموع عمود
المبيعات مساوياً لمجموع صف الطاقة الانتاجية ، (وهذا من متطلبات طريقة
الحل) . وحيث أن هذه المنطقة وهمية . ففني ذلك أن الطاقة الانتاجية لمصنع
أ أو أكثر من مصانع الشركة سوف تستغل بأقل من مستواها الكامل . ولهذا
فإن الفرق بين المبيعات ومجموع الطاقة الانتاجية للشركة يمثل الطاقة غير
المستغلة أي يمثل وحدات لم يتم إنتاجها ، وبالتالي فإن تكلفة الإنتاج والتقل لها
تساوي صفر لهذا وضعنا صفر في كل خلية بالصف (ج) .

٣- من جدول البيانات الأصلية نقوم بإعداد جدول الحل المبدئي . وتوجد عدة طرق للوصول إلى الحل المبدئي . ويمكن أن نبدأ بالخلية الصفري أي أن $t_0 = 0$ صفري ولكن في جدول البيانات الأصلية نجد ٣ خلايا صفرية وهي : ع ج ، ص ج ، س ج . نختار الخلية الصفرية التي تعلوها الخلية ذات أعلى تكلفة . وهي الخلية ص ج حيث أن الخلية ص ا تعلوها هذه الخلية ، وهي ذات أكبر تكلفة ٥٧٠٠ . نضع في الخلية الصفرية ص ج عدد ١٣ وحدة .

ومعنى ذلك أن من الأفضل ظاهرياً أن نخفض استغلال طاقة المصنع ص ب عدد ١٣ وحدة (والتي تمثل الطاقة غير المستغلة) ، لأن مجموع تكلفة الإنتاج والتقل من هذا للمصنع ص ا أكبر تكلفة . ونعتبر هذا نقطة بداية ، لكن يمكن أن يظهر في الحل الأمثل أن مصناً آخر هو الذى سوف يوجد به طاقة غير مستغلة .

نشكل جدول الحل المبدئي كالآتى :

حيث أن طاقة المصنع ص = ٢٥ وحدة ، فمما يتوزع ١٣ وحدة منها إلى الخلية ص ج فالباقي ١٢ وحدة . نقوم بوضع هذه الوحدات في الخلية ص ب حيث أن التكلفة بهذه الخلية أقل من التكلفة في الخلية ص ا ، وكذلك لأن إحتياجات ب تزيد عن ١٢ وحدة . تشكل إحتياجات ب وذلك من المصنع ع ، فنضع ٢٢ وحدة في الخلية ع ب وبهذا تكتمل إحتياجات ب وهي ٣٥ وحدة . حيث أن طاقة المصنع ع هي ٢٢ وحدة فمما يتوزع ٢٢ وحدة منها إلى الخلية ع ب ، فالباقي ١٠ وحدات توزع في الخلية ع ا ثم تشكل إحتياجات ا

بوضع ٢٠ وحدة في الخليئة س ١ ، حيث أن هذه الوحدات تمثل طاقة المصنع س .

وهذا يظهر جدول الحل المبدئي كالآتي :

(٢) جدول حل مبدئي

المبيعات	ع	ص	س	٢ ن
٣٠	١٠		٢٠	١
٢٥	٢٣	١٢		ب
١٣		١٣		ح
٧٨	٣٣	٢٥	٢٠	الطاقة

ويمكن إحتساب إجمال التكلفة وفقاً لهذا الحل المبدئي بضرب الكمية بكل خلية مستخدمة \times التكلفة النافذة بجدول رقم (١) . وذلك كالآتي :

$$[(٥ \times ٢٠) + (١٠ \times ١٠) + (١٢ \times ٥٢) + (٢٣ \times ٥٤)] + (١٣ \times \text{صفر}) \times ١٠٠٠ = ٢٣٢٦٠٠ \text{ جنيه}$$

٤ — الخطوة التالية هي محاولة تخفيض التكاليف . ويتم ذلك بتقييم الخلايا غير المستخدمة .

وسوف نقوم بإحتساب التغير المبدئي في التكاليف لكل خلية غير مستخدمة في الحل السابق .

فإذا كان هناك خلية أو عدة خلايا بها تغير حدى سالب فينبئ ذلك أن استخدام الخلية ذات التغير السالب في التكاليف سوف يؤدي إلى تخفيض

إجمال تكاليف الإنتاج والنقل : أما إذا كان التيز موجبا مع عدم وجود تغيير
سالب في أحد الخلايا فيبقى ذلك أن الحل السابق هو الحل الأمثل .

ولنفرض الوصول إلى التيز الحدى في التكاليف تستخدم فكرة « التكاليف
الظلية » .

ويشترط لتطبيق هذه الفكرة أن يكون عدد الخلايا المستخدمة في الحل
السابق هو (م + ن - ١) وسوف نشرح فكرة « التكاليف الظلية » في
سياق حل المثال .

نجد في جدول الحل المبدئي أن عدد الخلايا المستخدمة هو ٥ وهو يساوى
 $١ - ٢ + ٣ = ١ - ٢ + ٣ + ١$

وهذه الخلايا المستخدمة هي : ١ ، ٤ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦
ومن جدول البيانات الأصلية نجد أن تكلفة الخلية ١ = ٥ . ولنفرض
حل المشكلة بطريقة مختصرة .

نفترض طريقة التكاليف الظلية أن : $٥ = ١ + ٤$

ونفس الشيء بالنسبة للخلايا $٤٦ = ١ + ٤$

المستخدمة الأخرى ، أى أن $٥٢ = ١ + ٤$

$٥٤ = ١ + ٤$

$٥٥ = ١ + ٤$

ولاحظ أن عدد المعادلات السابقة هو ٥ ولكن عند الجاهيل هو م + ن - ١
= ٦ (حيث م عدد المصانع ، ن عدد مناطق البيع) ويمكن حل هذه المعادلات

إذا افترضنا أى قيمة لمجهول واحد من المجاميل . وعادة سوف نفترض أن
 $1 = \text{صفر ثم نقوم بحل المعادلات لإيجاد قيم ب ، ج ، د ، س ، ع}$

إذا افترضنا أن $1 = \text{صفر}$

$$5 = \text{س}$$

$$47 = \text{ع}$$

$$28 = \text{ب}$$

$$44 = \text{ص}$$

$$44 = \text{د}$$

بعد ذلك نقوم بحصر الأضلاع غير المستخدمة في الحل السابق وهي :-

$$\text{ص ، ا ، ب ، ج ، د ، س ، هـ}$$

ونحسب التغير المدى لتكاليف كل خلية غير مستخدمة كالآتي :

$$\text{التغير المدى للخلية م ن} = \text{م ن} - (\text{م + ن})$$

وعلى هذا فان :

$$\text{التغير المدى للخلية ص ا} = 5 - 47 = -42 \quad (\text{صفر} + 5) = 5$$

$$\text{التغير المدى للخلية ص ب} = 5 - 28 = -23 \quad (5 + 28) = 33$$

$$\text{التغير المدى للخلية ص ج} = 5 - 44 = -39 \quad (\text{صفر} - 44) = -44$$

$$\text{التغير المدى للخلية ص د} = 5 - 44 = -39 \quad (\text{صفر} - 44) = -44$$

هـ - من الجدولة السابقة نعرف أن الخلية ص ج هي الخلية ذات أكبر

تغير حدى سالب أى إن إستخدام هذه الخلية سوف يؤدي إلى وفرة في التكاليف

مقداره ٦٠٠ مليون للوحدة .

وعلى هذا نقوم بإعادة توزيع الوحدات الظاهرة في جدول الحل السابق
(جدول ٢) بالشروط التالية :

- ضع عدد من الوحدات في الخلية من ٥ بشرط :
 - عدم الإخلال بقسوى الإنتاج مع الطلب
 - عدم إظهار كمية سالبة بأي خلية
 - تحويل خلية واحدة مستخدمة إلى خلية صفرية
 - أن يتم تعديل الكميات في الخلايا المستخدمة فقط
- و تطبيق هذه الشروط تصل إلى جدول الحل الثانى كالتالى :

(٢) جدول الحل الثانى

المبيعات	ع	ص	س	٢
ن				
٣٠	٢٣		٧	١
٢٥	١٠	٢٥		ب
١٣			١٣	ح
٧٨	٣٧	٢٥	٢٠	الطاقة

وبلغ إجمال التكلفة وفقاً لهذا الحل ٣٢٤٥٠٠ جنيه - وهذا يقل عن إجمال
التكلفة وفقاً للحل المبدئى بمقدار ٨١٠٠ جنيه .

ولكن هل يمكن خفض إجمال التكاليف مرة أخرى ؟

٦ - نكرر الخطوة رقم ٤ ، ورقم ٥

من جدول الحل الثاني نجد أن عدد الخلايا المستخدمة هو ٥ أى أن $m + n - 1 = 5$

∴ يمكن إيجاد التكاليف الظلية للتنويرات س، ص، ع، ا، ب.

الخلايا المستقلة هي: س، ا، ع، ب، ص، ب، ص، ج

فترض أن $1 = \text{صفر}$

$$\therefore \quad 5 = \text{س}$$

$$\text{ع} = 16$$

$$\text{ب} = 8$$

$$\text{ص} = 14$$

$$\text{ج} = -5$$

والخلايا غير المستقلة في الحل السابق هو:

$$\text{ص، ا، س، ب، ص، ج، ع، ج}$$

نقوم باحتساب التغير الحدى في التكاليف نتيجة استخدام كل خلية كالآتى:

الخلية التغير الحدى في التكاليف

$$\text{ص ا} \quad 17 - 5 = (0 + 14) + 13$$

$$\text{س ب} \quad 5 - 5 = (8 + 0) - 3$$

$$\text{ص ج} \quad 0 - (5 - 14) = 16$$

$$\text{ع ج} \quad 0 - (5 - 16) = 11$$

الخلية س ب بها أكبر قيمة سالبة

نقوم بإعادة توزيع الوحدات بحيث تستغل هذه الخلية بالشروط السابق ذكرها في الخطوة رقم ٥ وتطبيق هذه الشروط نصل إلى الجدول التالي :

(٤) جدول الحل الثالث

المبيعات	ع	ص	س	٢
٣٠	٣٠			١
٣٥	٣	٢٥	٧	٥
١٣			١٣	٥
٧٨	٣٣	٢٥	٢٠	الطاقة

ويبلغ إجمالي التكلفة ٣٢٢٧٠٠ جنيهاً .

وهذا الرقم أقل من تكاليف الخطوة السابقة ولكن هل يمكن تخفيضه؟

نقوم بتكرار الخطوات السابقة لتقييم الخلايا غير المستخدمة . فإذا كان هناك خلية بها أكبر قيمة مألبة ، فإن التكاليف سوف تنخفض إذا استخدمنا هذه الخلية .

ولكن إذا كانت التغيرات الحدية في التكاليف موجبة أو صفرية ، نكون قد وصلنا إلى الحل الأمثل .

ومن جدول رقم ٤ نجد أن :

$$\text{عدد الخلايا المستخدمة } م + ن - ١ = ٥$$

٠. يمكن إيجاد التكاليف الكلية :

الخلايا المستخدمة هي :

ع ا ، ص ب ، ص ب ، ع ب ، ص ج

وبفرض أن ١ = صفر

ع = ٤٦

ب = ٢٨

ص = ٤٧

ص = ٤٤

ج = ٤٧

والخلايا غير المستخدمة في الحل السابق هي : ص ا ، ص ا ، ع ج ، ص ج

تقوم بإحساب التغير الحدى في التكاليف نتيجة إستخدام كل خلية كالآتى :

التغير الحدى في التكاليف

ص ا - ٥٧ = (٠ + ٤٤) = ١٣ +

ص ا - ٥ = (٠ + ٤٧) = ٢ +

ع ج - ٠ = (٤٧ - ٤٦) = ١ +

ص ج - ٠ = (٤٧ - ٤٤) = ٣ +

وحيث أنه لا يوجد أى تغير سالب ، فلا يمكن تحسين الحل عن الحل السابق

وبهذا يكون الحل الأمثل هو ما يظهره الجدول السابق :

١ - المصنع س يقوم بإنتاج ٧٠٠٠ وحدة فقط ثم يرحل كلها إلى مدينة

تبيع ب وسوف تبلغ نسبة الطاقة المسته للمصنع ٣٥ ٪ .

٢ - المصنع ص يقوم بإنتاج ٢٥٠٠٠ وحدة، ترسل كلها إلى منطقة البيع ب وسوف تبلغ نسبة الطاقة المستتلة للمصنع ١٠٠٪ .

٣ - المصنع ع يقوم بإنتاج ٣٣٠٠٠ وحدة، يرسل منها ٣٠٠٠ وحدة إلى منطقة البيع أ، ٣٠٠٠ وحدة إلى منطقة البيع ب، وسوف تبلغ نسبة الطاقة المستتلة للمصنع ١٠٠٪ .

٤ - تبلغ مجموع تكلفة الإنتاج والنقل وفقا لهذه الخطة المثلى ٣٢٢٧٠٠ جنيه مينا تبلغ التكاليف وفقا للحل البدئي (قبل تطبيق الاسلوب المستخدم في مشكلة النقل) ٣٢٢٦٠٠ جنيه أى أن الخطة المثلى ستحقق وفرا في التكاليف قدره ٩٩٠٠ جنيه .

ملاحظة هامة

يشترط لتطبيق طريقة التكاليف الظلية، أن يكون عدد الخلايا المستخدمة هو $م + ن - ١$ (حيث م عدد المصانع ، ن عدد مناطق البيع) . ولكن قد يظهر في جدول الحل أن عدد الخلايا المستخدمة هو $م + ن - ٢$ في هذه الحالة يمكن وضع مقدار صغير جدا في أحد الخلايا غير المستخدمة ترمز له بالحرف $هـ$ وبهذا يكون عدد الخلايا غير المستخدمة تعوم $م + ن - ١$ ، وتناوب الحل وفقا للخطوات السابق شرحها .

ثالثا: مشكلة تخصيص أوامر التشغيل على الآلات :

قد تواجه المنشأة مشكلة الاستغلال الأمثل لعدد من المعدات والآلات لتنفيذ عدد من أوامر الإنتاج أو التشغيل . مثال ذلك شركة المقاولات التي يتوافر

لها عدد من معدات الحفر وترغب في توزيعها على مواقع العمل، بحيث يتم تنفيذ أعمال الحفر بأقل تكلفة .

في هذه الحالة يمكن صياغة المشكلة على شكل معضوة يظهر فيها الآلات (أو المعدات) ، وأوامر التشغيل ، وتكلفة استخدام كل آلة لتنفيذ كل أمر تشغيل . ولنرض حل المشكلة يجب أن يكون عدد الآلات مساويا لعدد أوامر التشغيل (وفي حالة عدم التساوي يمكن إضافة آلات وهمية أو أوامر تشغيل وهمية حتى يتم التساوي) .

ويكون المطلوب هو تخصيص أمر تشغيل واحد لكل آلة .

كذلك يمكن صياغة المشكلة رياضيا كما يلي :

افترض أن :-

د.د الآلات = م

عدد أوامر الإنتاج = ن

دليل الآلات = و حيث $و = ١, ٢, ٣, \dots, م$

دليل أوامر الإنتاج = ي حيث $ي = ١, ٢, ٣, \dots, ن$

تكلفة استخدام الآلة (و) لتنفيذ أمر الإنتاج (ي) = $توي$

دليل التخصيص أو عدم التخصيص = $سموي$

حيث $سموي = ١$ صفر في حالة تخصيص الآلة (و) لتنفيذ أمر الإنتاج (ي)

$سموي = ٠$ في حالة تخصيص الآلة (و) لتنفيذ أمر الإنتاج (ي)

والمثال التالي يوضح خطوات تطبيق أسلوب التخصيص :-

يوجد لدى إحدى شركات مقاولات الحفر والتكريك في الموانئ البحرية ثلاثة كراكات . وقد إرتبعت الشركة القيام بأعمال التطهير في ٣ موانئ بحرية . ونظراً لإختلاف مواصفات كل كراك عن الأخرى . فإن تكاليف تشغيل الكراكات تختلف من ميناء إلى آخر - كما أن تكاليف التشغيل تختلف من كراك إلى أخرى البناء الواحد .

والمشكلة التي تواجه الشركة هي توزيع هذه الكراكات على الموانئ البحرية الثلاثة بحيث يتم تخفيض تكاليف تنفيذ أعمال التكريك إلى أدنى حد ممكن .

والمصفوفة التالية توضح تكاليف تشغيل الكراكات الثلاثة في الموانئ الثلاثة خلال فترة معينة مقبلة :

(١) مصفوفة التكاليف (عشرة آلاف جنيه)

الموانئ

الكراكات

(٥)	١	٢	٣
(د)			
١	٨	١٠	١٢
٢	١٦	١٢	١٤
٣	١٦	١٤	١٤

فالمطلوب إجراء تخصيص الأمثل للكراكات على الموانئ الثلاثة . (كراك لكل ميناء) .

الاجابة :

إذا قنا بنضم أصغر مقدافى كل صف من الصف نفسه . فسوف توجد قيم صفرية فى كل صف كالآتى :

(٢) مصفوفة تكاليف مخفضة

(ى)	١	٢	٣	
(و)				
١	صفر	٢	٤	٨
٢	٤	صفر	٢	١٢
٣	٢	صفر	صفر	١٤

نجد فى مصفوفة التكاليف المخفضة صفر بين صفين هما :

١ - الممر الصفرى (١، ١) ، (٢، ٢) ، (٣، ٣) وهذا الممر الصفرى غير مقبول لأنه يخص الميناء رقم ٢ إلى الكراكة ٢ ، الكراكة ٣ ، بنا يتجاهل الميناء رقم ٣ .

٢ - الممر الصفرى (١، ١) ، (٢، ٢) ، (٣، ٣) . وهذا ممر مقبول وهو يمثل الحل الأمثل لأنه يخص ميناء واحد لكل كراكة . ويبلغ اجمالى التكاليف لهذا الحل الأمثل :

$$١٤ + ١٢ + ٨ = \text{اجمالى التكاليف}$$

ومن مصفوفة التكاليف الأصلية :

$$١٠٠٠٠ \times [٨ + ١٢ + ١٤] = ٢٤٠٠٠٠ \text{ جنيه} .$$

ولاحظ أن الحل كان بسيطاً للشكل السابقة لأن مصدوفة التكاليف المنخفضة قد أظهرت قيمة صفرية واحدة على الأقل في كل عمود، وأنه يوجد صف صفري مقبول.

غير أنه لا يترتب على المحاولة الأولى وجود صف صفري مقبول، لهذا نجرب خصم مقادير ثابتة من الأعمدة، فإذا ترتب على ذلك وجود صف صفري مقبول فيكون هذا هو الحل الأمثل.

من المثال السابق : إذا افترضنا أن $T = 3$ و 17 وليس 14 ، فإن مصدوفة التكاليف المنخفضة تصبح كالآتي :

(د)	(ي)	١	٢	٣	
١	صفر	٢	٤	٨	
٢	٤	صفر	٢	١٢	
٣	٢	صفر	٣	١٤	

هذه المصدوفة لا يوجد بها صف صفري مقبول.

وإذا قمنا بخصم مقادير ثابتة من الأعمدة (نخصم أقل قيمة في كل عمود من العمود) فإن مصدوفة التكاليف المنخفضة تصبح كالآتي :

(ي)	١	٢	٣	
(و)				
١	صفر	٢	٢	٨
٢	٤	صفر	صفر	١٢
٣	٢	صفر	١	١٤

٢ صفر صفر

من المصفوفة السابقة نجد أن المبرر الصغرى (١١) ، (٢٠٢) ، (٢٠٣) هو مبرر مقبول .

وعلى هذا فإن التكاليف الاجالية لهذا الحل الأمثل هي :

$$\begin{aligned} \text{إجمالي التكاليف} &= ١١^{\text{ت}} + ٢٢^{\text{ت}} + ٢٣^{\text{ت}} \\ &= ١٠٠.٠٠٠ \times [١٤ + ١٤ + ٨] = \end{aligned}$$

٣٦٠.٠٠٠ جنيه

الماتران السابقان ظهر بهما مبرر صغرى مقبول بعد خصم قيم ثابتة من الصفوف ، ومن الأعمدة ولكن قد توجد حالات لا يظهر بهما مبرر صغرى مقبول بالطريقة السابقة . بالنسبة إلى هذه الحالات تطبق الخطوات التالية :

١ — إ طرح أدنى قيمة في كل صف من الصف نفسه .

٢ — ثم إ طرح أدنى قيمة في كل عمود من العمود نفسه .

٣- استبعاد الخلايا المحفزة بحيث يكون عدد الصفوف والأعمدة للستبعاد أقل ما يمكن .

٤- حدد أدنى قيمة في الصفوة الجديدة [أى من الخلايا المتبقية] .

٥- [طرح أدنى قيمة في الصفوة الجديدة من كل خلية متبقية .

٦- أضف أدنى قيمة في الصفوة الجديدة إلى كل خلية تقاطع (أى تقاطع صف مستبعد مع عمود مستبعد) .

وبعد تطبيق هذه الخطوات قد نجد بعض الصفوف بقيه لا ولكن إذا لم نجد فنبادر المحاولة مرة أخرى باستبعاد الصفوف والأعمدة التي بها قيم صفرية .
نطبق الخطوات ٤ ، ٥ ، ٦ ، وهكذا حتى نصل إلى إيجاد الممر الصفري المقبول .

مثال :

[فرض في المثال السابق أن مصفوفة التكاليف الأصلية كانت كما يلي :

(و)	(ي)		
	١	٢	٣
١	٨	١٠	٩
٢	١٦	١٢	١٤
٣	١٦	١٤	١٧

وبعد حجم أقل القيم في الصفوف ثم بما ذلك حجم أقل القيم في الأعمدة يصبح مصفوفة التكاليف المختصة كما يلي :

		القيم المضمومة		
(د)	(س)	١	٢	٣
١	صفر	٢	صفر	٨
٢	٤	صفر	١	١٢
٣	٢	صفر	٢	١٤
		١	صفر	القيم المضمومة

لاحظ أننا قد نجد الصف الأول والعمود الثاني لو وجد قيم صفرية بهما. ومن الخلايا المتبقية نجد أن أدنى قيمة هي ١ (الخلية ٢، ٣). تطرح هذه القيمة من الخلايا المتبقية وننظرها إلى قيمة خلية التقاطع (الخلية ١، ٢) فتصبح صفوفة التكاليف المنخفضة كما يلي :

		القيم المضمومة		
(د)	(س)	١	٢	٣
١	صفر	٣	صفر	٨
٢	٣	صفر	صفر	١٢
٣	١	صفر	١	١٤
		١	صفر	القيم المضمومة

وفي هذه الصفوفة نجد أن المرء الصفرى المقبول هو (١، ٢)، (٢، ٣)، (٣، ١) ويبلغ إجمالي التكاليف لهذا الحل الأمثل :

$$= 10000 \times [26 = 14 + 14 + 8] =$$

جنيه ٢٦٠٠٠٠

تمارين الباب الرابع

١ - يوجد لدى إحدى الشركات الصناعية طاقة إنتاجية غير مستغلة . وقد أقترح مدير المبيعات استغلال هذه الطاقة لإنتاج سلعة جديدة ، التي يبلغ سعرها ٥٠ جنيهاً

وقامت إدارة الإنتاج بتقدير عدد الوحدات التي يمكن إنتاجها خلال الفترة القادمة بعدد ١٠٠.٠٠٠ وحدة .

وقامت إدارة التكاليف بتقدير معادلة التكاليف الكلية لهذه السلعة الجديدة كالآتي :

$$ت = ١٠٠.٠٠٠ + ٠.٥٥ \text{ بول٢}$$

فالمطلوب :-

١ - تحديد الدخل المتوقع في حالة قيام الشركة بإنتاج وبيع ١٠٠.٠٠٠ وحدة .

ب - تحديد عدد الوحدات التي يجب إنتاجها لتعظيم الأرباح

ج - تحديد متوسط التكلفة المتأقاة في الحالتين السابقتين .

٢ - تقوم إحدى الشركات الصناعية في مدينة الاسكندرية بإنتاج السلعة

س . ويبلغ سعر بيع الوحدة ٧ جنيهاً . وتبلغ كمية الإنتاج في السنة ١٥٠.٠٠٠ وحدة . وتبلغ تكلفة إنتاج الوحدة الآتي :

٢٠٠٠	مواد مباشرة	مليم جنيه
١٥٠٠	أجور مباشرة	
٨٠٠	مصرفات صناعية متغيرة	
٣٠٠	أجواء ثابتة صناعية ٢٠٪ من الأجور	
<hr/>		
٤٦٠٠		

وقد عرضت إحدى الشركات الأمريكية على هذه الشركة أن تورد لها الكمية السنوية ١٥٠٠٠ وحدة بسعر ٥٤ دولار للوحدة تسليم الاسكندرية .

المتطلبات :

- ١ - هل تقبل الشركة هذا العرض إذا كان سعر الدولار هو ٧٥ قرشا .
- ب - إذا كانت الشركة تريد إستغلال الطاقة التي كانت مخصصة في انتاج المنتج من لانتاج منتج من والذي كانت تستورد الوحدة منه بسعر ١٢ دولار ، وسوف تتج منه محليا ٥٠٠ وحدة ، وتبلغ تكلفة الوحدة الاق :

٨٠٠٠	تكلفة صناعية متغيرة	مليم جنيه
١٠٠٠	أجواء ثابتة صناعية	
<hr/>		
٩٠٠٠		

بماذا تسمى الشركة إذا كان سعر الدولار هو ٧٥ قرشا .

ج - إذا كانت الشركة تعاضل بين إستمرار إنتاج المنتج من أو إيقافه

فاذا طلت :-

١ - أن الآلات التي تمتلكها الشركة هي ذات طبيعة عامة يمكن إستئجارها لإنتاج العديد من المنتجات حسب المواصفات التي يحددها العملاء . وقد تم توزيع قسط إهلاك هذه الآلات على الطليعة الخاصة والسلعة ١ على أساس زمني

٢ - الإيجار خاص بمباني الشركة للمباعدة لمدة ٢٠ سنة وقد تم توزيع مبلغ الإيجار السنوي وكذلك مصاريف التدفئة والإضاءة على أساس المساحة.

هذا وقد تقدم عميل جديد إلى الشركة لتنفيذ طليعة خاصة وهي ١٥٠٠٠ وحدة من سلعة ذات مواصفات خاصة .

ولما كانت الشركة مرتبطة بتنفيذ الطليعة الخاصة الظاهرة ببياناتها في قائمة الدخل أولا ، فإن مدير عام الشركة قد اقترح تخصيص كمية الإنتاج من السلعة ١ بنسبة الربع وذلك حتى يتمكن من تنفيذ الطليعة الخاصة للعميل الجديد .

ويبلغ سعر بيع الوحدة الطليعة الخاصة الجديدة ١٠ جنيه ، وتبلغ التكلفة للتجارة للوحدة ٨ جنيه . غير أن تنفيذ الطليعة الخاصة يتطلب إستخدام عدد خاصة يبلغ تكلفتها ٤٠٠٠ جنيه ، والتي ليس لها قيمة تخريدية بعد الانتهاء من تنفيذ هذه الطليعة الخاصة ، كما أن ليس لها أى إستعمال آخر .

فالمطلوب :

١ - أن تحسب التكلفة للضاعة الطليعة الخاصة الجديدة .

ب - أن تحسب التكلفة الكلية الطالية الخاصة الجديدة .

ج - أن تحسب تكلفة الفرعة الضائعة نتيجة قبول الطالية الخاصة الجديدة

د - أن تحسب التكاليف للفرقة التي لن تأثر بقرار قبول ويخص القيمة الجديدة .

هـ - هل توافق على اقتراح مدير عام الشركة بخمسة قبول الطالية الجديدة وما هو أثر ذلك على الدخل للقدر الشركة .

٤ - تقوم الشركة الوطنية للمراجعات بانتاج نوع واحد من دراجات الأطفال وذلك في ثلاثة مصانع في الاسكندرية ، القاهرة ، طنطا .

ونظراً لانخفاض ربحية مصنع طنطا ، فإن الشركة تفكر في إغلاق هذا المصنع .

وفى اى قائمة الدخل من السنة المنتهية في ٢١ / ١٢ / ١٩٧٧ .

البيان مصنع الاسكندرية مصنع القاهرة مصنع طنطا

وحدات ابيعات	١٠٠.٠٠٠	٢٥٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠
قيمة ابيعات (١٢ جنيه للوحدة)	١٢٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠

الاعباء الثابتة :-

صناديق	٢٠.٠٠٠	٣٥.٠٠٠	٥٠.٠٠٠
إدارية	٨.٠٠٠	١٠.٠٠٠	١٩.٠٠٠
تكاليف منتجة	٦٠.٠٠٠	١٥٥.٠٠٠	٩٧.٠٠٠

			} نصيب المصنع من مصاريف المركز الرئيسى
<u>٦٠٠٠٠</u>	<u>١٥٠٠٠٠</u>	<u>٦٠٠٠٠</u>	
١٧٥٠٠٠	٢١٥٠٠٠	٩٤٠٠٠	مجموع التكاليف صافي الربح (جنيه)
<u>٤٠٥٠٠</u>	<u>٨٥٠٠٠</u>	<u>٢٦٠٠٠</u>	

وتقوم الشركة باستثمار مبانى مصنع طنطا ومن المتوقع فى حالة استمرار
المصنع أن يرتفع الأرباح السنوى بمبلغ ٢٠.٠٠٠ جنيه . وفى حالة إغلاق
مصنع طنطا سوف يتم بيع أصوله ، ومن المتوقع أن تعادل حصيلة بيع هذه
الأصول مع نفقات الإغلاق وانتهاء نشاط هذا المصنع .

وفى حالة إغلاق مصنع طنطا سوف يمكن الشركة الاستمرار فى خدمة
عملاء المصنع وذلك بأحد الطريقتين التاليتين :-

١ - التوسع فى مصنع الاسكندرية . ويرتب على ذلك أعباء ثابتة مضافة
بنسبة ٢٠٪ من الأرباح الثابتة لمصنع الاسكندرية . هذا بالإضافة إلى أن
الشركة سوف تتحمل مصاريف نقل الدراجة الواحدة إلى عملاء طنطا بمبلغ
٨٠٠ مليون .

ب - التنازل لأحد المنافسين من حق البيع فى طنطا وذلك مقابل عمولة
قدرها ٢ جنيه للدراجة الواحدة .

والمطلوب :

١ - تقدير صافي الربح فى ظل كل اقتراح من الاقتراحين السابقين .

ب- إبداء توصياتك إلى الشركة الوطنية الدراجات بخصوص مستقبل مصنع
طنطا ١.

٥- يتم في مصنع التكرير الكبريت في إحدى الشركات فصل النحاس نقي
من بقية المعادن الأخرى والشوائب وذلك من غاية أساسية .

وقد أوضحت تقارير الإنتاج أن كل طن من الخام ينتج

٩٠٠ كيلو جرام نحاس نقي

٨٠ كيلو جرام رصاص

٢٠ كيلو جرام شوائب

وتبلغ تكلفة الطن من الخام ٥٦٠ جنيه ، وتكاليف التكرير الطن ٣٠٠ جنيه
وكانت الشركة قد احتلت أن تتخلص من الشوائب للجمعة في نهاية كل سنة
وتبلغ مصاريف التخلص الطن الواحد ٢٥ جنيها .

وقد اقترح المشرف على هذا المصنع إجراء فصل كبريت إضافي للشوائب
لاستخلاص معدن القصدير منها ، إذا أوضحت نتائج العملية أن نسبة القصدير
في هذه الشوائب هي ٨٠ ٪ .

وتبلغ التكلفة المضافة لتحليل كل طن من الشوائب ٢٠٠ جنيه . هذا وقد
كانت الشركة تشتري سنويا من الخارج ١٠ طن من القصدير بسعر ٦٠٠
جنيه .

والمطلوب

١- أن توضح هل من الأفضل أن تقوم الشركة باستخلاص القصدير من
الشوائب أم تقوم بالشراء من الخارج .

ب - ما هي كمية المادة الخام الأساسية التي يجب استخدامها لإستخلاص ١٠ طن من التصدير ؟

ج - إذا كان سعر بيع الكيلوجرام الواحد من النحاس النقي بعد إستخلامه مباشرة هو ٨٠ قرشا ، وسعر البيع بعد إجراء تصنيع إضافي هو ١١٠ قرشا . وتبلغ تكاليف التصنيع الإضافي للطن الواحد من النحاس النقي ٢٦٠٠ جنيها . فهل توصي بالبيع قبل أم بعد التصنيع الإضافي ؟

٦ - تقوم إحدى الشركات باستخدام مادة خام لاشتقاق مستجين هما ١ ، ب وذلك في مرحلة صناعية معينة .

وفيا إلى البيانات التي قدمت إليك :-

- ١ - كمية المادة الخام المتوافرة لدى المنشأة ٦٠٠ كيلوجرام .
- ٢ - كل كيلوجرام واحد من المادة الخام يعطى ٩٠٠ جرام من المنتج ١ .
- ١٠٠ جرام من المنتج ب .

٣ - الطاقة الإنتاجية المتاحة هي ٤٠٠٠ ساعة عمل .

٤ - يتطلب تشغيل المادة الخام ٤ ساعات عمل لكل كيلوجرام .

٥ - تكلفة التشغيل لكل كيلوجرام من المادة الخام ٥ جنيه .

٦ - يمكن بيع المنتج ١ ، والمنتج ب قبل أو بعد إجراء تصنيع إضافي عليها

وفيا إلى البيانات الخاصة بها :-

البيانات	المنتج ١	المنتج ب
سعر البيع بعد الاشتقاق مباشرة	١٠ جنيه	٨ جنيه
سعر البيع بعد التصنيع الإضافي	١٤ جنيه	١٦ جنيه
تكاليف صناعة التصنيع الإضافي	٢ جنيه	٦ جنيه
الطاقة المتاحة	٢ ساعة عمل	٥ ساعات عمل

والمطلوب

١ - بافتراض عدم وجود قيد على الطاقة قارن بين البيع قبل وبعد التصنيع الإضافي من حيث الدخل المتوقع .

ب - بافتراض وجود قيد الطاقة فالمطلوب صياغة نموذج البرمجة الخطية لشركة تخطيط الإنتاج في هذه الحالة .

٧ - تبلغ المبيعات المقدرة من إحدى السلع لسنة القاعدية لإحدى الشركات الصناعية ١٠٠٠٠ وحدة . ولنترض إنتاج السلعة تتحمل الشركة في كل دورة إنتاجية مصاريف إعداد الآلات التي تبلغ ٥٠٠ جنيه . وتبلغ تكلفة الاحتفاظ بالمخزون ٢٠٪ من تكلفتها . وتبلغ التكلفة للتخزين الصناعية للوحدة ٥ جنيه .

فالمطلوب

١ - أن تحدد الكمية الاقتصادية للإنتاج بفرض أن معدل المبيعات ثابت خلال الفترة .

٢ - أن تحدد عدد دورات الإنتاج .

٨ - تبلغ المبيعات السنوية لإحدى الشركات ١٠٠٠٠ وحدة من المنتج ١ وتبلغ التكلفة للتخزين للإنتاج الوحدة جنيهان، وتكلفة إعداد الآلات في كل دورة إنتاجية ١٠٠ جنيه ، وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون ١٠٪ من قيمته متوسطة المخزون ويرى مدير الإنتاج بالشركة أن يتم إنتاج نصف الكمية في أول السنة والنصف الآخر في منتصف السنة .

بينما يرى مدير المخازن بالشركة أن يتم إنتاج كميات متساوية كل شهر
(٨٣٣٢ وحدة شهريا)

وقد طلب منك رئيس مجلس إدارة الشركة أن تقرر بين هذين الاقتراحين .

ولابداء التوصية اللازمة لتحديد الجدولة للمثل للاتاج بحيث يتم تخفيض التكاليف
إلى حد ما الأدنى .

٩ - تماقت شركة المعادن على توريد الكيات التالية من المراسير المعدنية:

الشهر	الكية (بالمتر)
يناير	١٠٠٠٠
فبراير	٨٠٠٠
مارس	٩٠٠٠
أبريل	١١٠٠٠

فإذا طلت أن تكلفة إنتاج المتر الواحد هو ٤٠٠ مليم ، وأن تكلفة إعداد
الالات اكل دورة إنتاجية هي ٢٠٠٠ جنيه ، وتكلفة تخزين المتر الواحد هي
١٠ مليم لكل شهر .

ولإذا طلت أن الاتاج في أى شهر يمكن توريده في نفس الشهر أو يمكن
تخزينه لتسليم في شهر تالية .

فالمطلوب : أن تحدد كية الاتاج والخزون في كل شهر بحيث يتم تخفيض
التكاليف إلى أدنى حد يمكن .

١٠ - تماقت شركة إيديال على توريد الكيات التالية من الاتاجات (١٠

الشهر	عدد الاتاجات
أبريل	٧٥
مايو	٢٠٠
يونيو	١٩٠
يوليو	٤٠٠
أغسطس	٤٠٠
سبتمبر	٣٠٠
المجموع	١٥٦٥

فإذا طلت

١ - أن الاتاج في أى شهر يمكن توريده في نهاية نفس الشهر أو يمكن تخزينه للتسليم في شهر تالية .

٢ - تبلغ تكلفة التخزين جنيه واحد في الشهر وذلك للتلاجة الواحدة .

٣ - تبلغ تكلفة اعداد الآلات في كل دورة انتاجية ١٠٠٠ جنيه ، وتبلغ التكلفة المتغيرة لانتاج التلاجة الواحدة ١٠٠ جنيه .

فالمطلوب : أن تحدد كمية الاتاج والخزون في كل شهر بحيث يتم تخفيض التكاليف الى أدنى حد ممكن .

١١ - تمتلك شركة النصر للجاد أربعة مصانع في المناطق س ، ص ، ع ، ق ، وتمثل تكلفة الاتاج للوحدة في كل مصنع ، ويتم توزيع انتساج الشركة في مناطق ١ ، ب ، ج ، د ، وتبلغ تكلفة النقل للوحدة ١٠٠ مليا لكل ميل .

وإذا ما يلي ، صفوة المسافات بالأميال

من المصنع

ق	ع	ص	س		
٢٢	١٦	١٥	١٣	١	ال منطقة
٢٥	٢١	١٠	٩	ب	البيع
١٦	١٨	٢٩	٣٠	ج	

وتبلغ الطاقة الانتاجية لكل مصنع الاتى :

مصنع س	٤٠٠٠ وحدة في الشهر
ص	٣٥٠٠ وحدة في الشهر
ع	٧٠٠٠ وحدة في الشهر
ق	٥٠٠٠ وحدة في الشهر

وتبلغ كمية المبيعات المتوقعة عليها الاتى :

في منطقة البيع ا	٤٢٠٠ وحدة
ب	٦٠٠٠ وحدة
ج	٧٨٠٠ وحدة

فالمطلوب : تحديد كمية الانتاج في كل مصنع ، وتوزيع هذا الانتاج على مناطق البيع بحيث يتم تخفيض تكاليف النقل الى أدنى حد ممكن . وما هو مجموع تكاليف النقل في هذه الحالة .

١٢ - تمتلك إحدى اشركات أربعة مصانع هي س ، ص ، ع ، ق وتقوم بتوزيع إنتاجها على مناطق البيع ا ، ب ، ج .

وقدما على بيانات الطاقة والمبيعات والتكاليف لهذه الشركة :-

طاقة المصنع :

س	٣٠٠٠٠ وحدة
ص	٣٢٠٠٠ وحدة
ع	٢٢٠٠٠ وحدة
ق	٢٦٠٠٠ وحدة

المبيعات المتماقد عليها :

أ ٣٤٠.٠٠٠ وحدة

ب ٤٠٠.٠٠٠ وحدة

ج ٣٦٠.٠٠٠ وحدة

تكاليف الانتاج والنقل المصانع

ق	ع	ص	س	
٦	١٢	١٨	١٦	أ
٢٠	١٠	٢٢	١٢	ب
١٨	١٤	١٦	٦	ج

مناطق البيع

فالمطلوب : أن تحدد كمية إنتاج كل مصنع ، وتوزيع هذا الانتاج على مناطق البيع بحيث يتم تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن وما هو مجموع التكاليف في هذه الحالة .

١٣ - في التمرين السابق : افترض أن المبيعات المتماقد عليها هي :

أ ٣٨٠.٠٠٠ وحدة

ب ٢٤٠.٠٠٠ وحدة

ج ٢٨٠.٠٠٠ وحدة

فالمطلوب :

حل المشكلة في هذه الحالة .

١٤- يوجد لدى إحدى الشركات عدد خمسة آلات ، ويوجد عدد خمسة أوامر إنتاج ترغب الشركة في تخصيصهم على تلك الآلات بحيث يتم تخفيض التكاليف إلى حدها الأدنى .

والمصفوفة التالية توضح تكاليف الإنتاج لكل أمر إنتاج على كل آلة من الآلات .

التكاليف (بمئات الجنيهات)

الآلات

		١	٢	٣	٤	٥
		١٦	١٣	١٧ر٥	١٩	٢٠
أوامر الإنتاج	١	١٣ر٥	١٢	١٣	١٦	١٧ر٥
	٢	١٤	١١	١٥ر٥	١٧	١٨ر٥
	٣	٥	٥	٨	٨	١١
	٤	٥ر٥	٣ر٥	٧	٨	١٠ر٥
	٥					

والمطلوب : التوصل إلى التخصيص الأمثل لأوامر الإنتاج على الآلات المختلفة بحيث يتم تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن

الباب الخامس

دراسات الجدوى المالية والإقتصادية للشروعات الإستثمارية الجديدة وقرارات الإستثمار

مقدمة :

قرارات الإستثمار هي تلك القرارات المتعلقة بالمصول على أصول إنتاجية
تأبئة طويلة الأجل ، لغرض الإحلال أو لتدريض التوسع . ويمكن تقسيم أنواع
قرارات الإستثمار الى نوعين رئيسيين هما :

١ - قرارات تكتيكية :

وهي تلك التي لا يترتب عليها إضافة أو تغيير في النشاط الأساسي للشأة
وعادة تتطلب هذه اقرارات قدرا بسيط نسبيا من الأموال .

ب - قرارات إستراتيجية :

وهذه القرارات يترتب عليها إما إضافة إلى أهداف الشركة ونشاطها وإما
إلى تعديل جوهرى في هذه الأهداف والأنشطة وفي درجة المخاطر التي يتطوى
عليها نشاط المنشأة ومثال ذلك : إنشاء مشروع جديد أو تنفيذ ابتكار جديد
وهنا تكون درجة المخاطر مرتفعة نسبيا ويترتب على هذه القرارات الإستراتيجية
تغييرا في نمط الأرباح وهيكل رأس المال وبالتالي فإن الساهمين الحاليين وأصحاب
القرروض طويلة الأجل سوف يهتمون بتأثير هذه اقرارات على حقوقهم في
الشركة .

وتبدو خطورة قرارات الإستثمار لما لها من تأثير على ربحية الشركة في

المستقبل ولذلك فإن المستوى الإداري الذي تكون له سلطات اتخاذ القرارات الاستثمارية في المنشأة عادة يكون مجلس إدارة الشركة إذا كان حجم الاستثمار كبيراً أو على مستوى المديرين التنفيذيين إذا كان حجم الاستثمار في حدود مبالغ معينة محددة مقدماً بواسطة الإدارة العليا في المنشأة .

وقد لوحظ في الحياة العملية أن للشروعات الاستثمارية لا تأخذ الدراسة الكافية ، فتلجأ بعض المديرين بواقفون على تنفيذ مشروع استثماري معين دون دراسة البدائل الأخرى . أو نجد أنه حتى بعد حصر البدائل الأخرى فإن المعلومات اللازمة لتحليل الاستثماري الدقيق لا يتم توفيرها أو تنظيمها بطريقة تؤدي إلى اتخاذ القرار الاستثماري الأمثل .

ولما كانت هذه القرارات الاستثمارية ذات تأثير طويل الأجل فإن عدم كفاية المعلومات وعدم دراسة البدائل الاستثمارية الأخرى سوف يترتب عليه مساوئ عديدة للمنشأة تنعكس على أرباحها ومركزها المالي في الأجل الطويل .

ولعل أهمية تحليل الاستثماري الدقيق تأتي أيضاً من أن الأرباح المخصصة للانفاق الاستثماري تكون عادة محدودة وذات تكلفة وبالتالي يجب أن يتم اتخاذ قرارات الاستثمارية بطريقة تجعل العائد المتوقع من الشروعات محل هذه القرارات أكبر من تكلفة الحصول على الموارد المالية المخصصة للانفاق الاستثماري .

وقد أخذت مشكلة الاستثمار اهتماماً خاصاً من جانب علماء الاقتصاد انعكس في كتاباتهم في مفهوم الكفاية الحدية لرأس المال وسعر الفائدة وأيضا في دراستهم للحجم الأمثل للشروع في الفترة طويلة الأجل .

يلاحظ أن صافي القيمة البيئية للأصول القديمة يتحدد كالآتي :

٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠	قيمة الأصلية للأصول القديمة
٢٥٠.٠٠٠.٠٠٠	[-] عنصر الامتلاك
٥٠.٠٠٠.٠٠٠	القيمة المتبقية
٦٠.٠٠٠.٠٠٠	سعر البيع
١٠.٠٠٠.٠٠٠	∴ الربح الرأسمالي لبيع الأصول القديمة

∴ سعر الضرائب ٤٠ | ∴ الضرائب ٥٠.٠٠٠.٠٠٠ وقيمة الضرائب
تتضمن من القيمة البيئية للأصول القديمة .
(٢) تحديد المكاسب السنوية :

لتحديد صافي الربح يجب إحساب الاستهلاك للأصول ثابتة كالآتي :

١٠.٠٠٠.٠٠٠	أصول ثابتة
٥٠.٠٠٠.٠٠٠	- خردة مقدرة
٩٠.٠٠٠.٠٠٠	

تستهلك كل ١٠ سنوات

$$\therefore \text{الاستهلاك السنوي} = \frac{٩٠.٠٠٠.٠٠٠}{١٠} = ٩.٠٠٠.٠٠٠ \text{ جنيه}$$

جدول المكاسب الخيرية

البيان	ثلاث سنوات الاول	الاربع سنوات التالية	الثلاث سنوات الاخيرة
مكاسب قبل الاعلاك والاعرائب	١٠٥٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠٠
[-] الاستهلاك	٩٥٠٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠٠٠
الربح المحاسبي قبل الضرائب	٥٥٠٠٠٠٠	٢٠٥٠٠٠٠٠	٣٠٥٠٠٠٠٠٠
[-] للضرائب	٢٢٠٠٠٠٠	٨٢٠٠٠٠٠	١٠٢٢٠٠٠٠٠
صافي الربح المحاسبي	٣٣٠٠٠٠٠٠	١٠٢٣٠٠٠٠٠	١٠١٣٠٠٠٠٠٠
[+] الاعلاك	٩٥٠٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠٠٠	٩٥٠٠٠٠٠٠٠
المكاسب الخيرية الشترية	١٠٢٨٠٠٠٠٠	٢٠١٨٠٠٠٠٠	٢٠٧٨٠٠٠٠٠٠

وتوجد في السنة العاشرة تدفقات نقدية داخلية إضافية هي رأس المال العامل
المسترد ٢٠٠٠٠٠٠٠ جنيه - الحرقفة ٥٠٠٠٠٠٠٠ جنيه .

الفصل الأول

البيانات اللازمة لتقييم الاقتراحات الاستثمارية

تختلف نوعية البيانات المطلوبة حسب طريقة التقييم المستخدمة وسوف نجد أن من طرق التقييم طريقة تسمى العائد المحاسبي على الاستثمار وهي تستخدم نفس المفاهيم المعروفة في المحاسبة المالية من حيث تحديد صافي الربح للتوقع من المشروع الاستثماري خلال فترة حياته الانتاجية ومن حيث تحديد قيمة الأموال المستمرة . ونجد أن الطرق الأخرى للتقييم — كاسئري فيما بعد — تهتم بالتدفقات النقدية المترتبة على المشروع الاستثماري وقت حدوثها ، وذلك لأن انقود لها قيمة زمنية .

وهنا يمكن تحليل التدفقات النقدية إلى :

١ - تدفقات نقدية مرتبطة بتمويل الاستثمار نفسها أي سداد ثمن الأصول وهو عادة تكون ذات حجم كبير وقد تدفع مرة واحدة أو على أقساط .

٢ - تدفقات نقدية خارجية مرتبطة بحجم النشاط وهي تمثل عادة تكاليف التكاليف المنتجة للنشاط المتوقع من المشروع الجديد .

٣ - تدفقات نقدية خارجية مرتبطة بالزمن وهي تمثل الأعباء الدورية النقدية المرتبطة بالمشروع الجديد .

٤ - تدفقات نقدية داخلية تمثل المحصلات النقدية نتيجة بيع منتجات أو خدمات المشروع .

ولاحظ أن وجه الاختلاف الأساسي بين مفهوم التدفقات النقدية وبين المفاهيم المحاسبية للتكاليف والإيرادات هو اتفاق مجال التقييم للاستثمارات لا تتبع قاعدة الاستحقاق بالنسبة للتكاليف والإيرادات وإنما تطبق قاعدة الدفع والحصيل النقدي، الأساس النقدي .

إن عملية قياس التدفقات النقدية للشروع الاستثماري ليست سهلة وإنما توجد بعض مشاكل خاصة بقياسها وهي:

١- ما هو المقصود بالتدفقات النقدية المتعلقة بالاستثمار المبدئي .

ب- هل لمفهوم تكلفة الفرصة الضائعة تأثير على قياس التدفقات النقدية للشروع .

ج- ما هو تأثير الإهلاك والخرائب على قياس المكاسب النقدية السنوية .

د- هل تعتبر الفوائد والأعباء المالية المرتبطة بدمويل المشروع الاستثماري ضمن التدفقات النقدية الخارجية .

وسوف نقدم فيما يلي الإنجابات على هذه التساؤلات :

[أولاً] التكلفة المبدئية للشروع الاستثماري : تتكون التكلفة المبدئية للشروع الاستثماري من :

تكلفة الأصول الثابتة ورأس المال المضاف :

الأصول الثابتة :

ويقصد بالأصول الثابتة تلك المشتراة جديدة لغرض المشروع بالإضافة

إلى قيمة أى أصول موجودة فعلا يحتاج إليها للشروع الجديد والتي كان يمكن
تحويلها بقيمة بيعية متوقعة (تكلفة الفرصة البديلة) . أما إذا احتاج للشروع
إلى أصول موجودة فعلا ولكن ليس لها قيمة بيعية أو استخدمات بديلة فلا
تدرج تكلفة هذه الأصول الأخرى ضمن التكاليف الاستثمارية للشروع وقد
يترتب على للشروع الاستثماري للمين التخلص من الأصول القديمة ، ففي هذه
الحالة يجب خصم القيمة البيعية الصافية بعد الضرائب من التكاليف الاستثمارية
للأصول الجديدة .

وقد يمكن بيع الأصول القديمة بحيث تفقد أرباح أو خسائر رأسمالية .

حالة بيع الأصول القديمة مع تحقيق أرباح رأسمالية :

افترض أن مشروعا استثماريا تمت الدراسة يتطلب أصولا ثابتة جديدة
تكلفتها ٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه ، وتوجد أصول قديمة تكلفتها الأصلية ٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠
جنيه ومتجمع مخصص الإهلاك الخاص بها ٣٠٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه وقيمتها البيعية
٢٥٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه وسعر الضرائب على الأرباح ٣٥٪ .

والمطلوب

تحديد الاستثمار اللبني لهذا الشروع في جميع الحالات المتعلقة بالأصول
القديمة :

الاجابة :

جنيه

٥٠٠.٠٠٠	التبعة الأصلية للأصول القديمة للباعة
٣٠٠.٠٠٠	يخصم : متجمع خصص الإهلاك
٢٠٠.٠٠٠	ساقى القيمة الدفترية للأصول القديمة
٣٥٠.٠٠٠	وحيث أن ثمن بيع هذه الأصول هو
١٥٠.٠٠٠	∴ الأرباح الرأسمالية هي

والضرائب التي سوف تسدد من هذه الأرباح الرأسمالية هي

$$٥٢.٥٠٠ \text{ جنيه} = \frac{٣٥}{١٠٠} \times ١٥٠.٠٠٠$$

ساقى التنفذ التقدي الماخل من بيع الأصول القديمة

$$= ٣٥٠.٠٠٠ - ٥٢.٥٠٠ = ٢٩٧.٥٠٠ \text{ جنيه}$$

— في حالة بيع الأصول القديمة فلا لابد من خصم التبدلات القديمة
الداخلية الصافية نتيجة بيع الأصول القديمة من تكلفة الأصول الجديدة وذلك
صند تحديد الاستثمار للبدق كالاتى :

$$\text{الاستثمار المبدق للمشروع} = ١.٠٠٠.٠٠٠ - ٢٩٧.٥٠٠ = ٧٠٢.٥٠٠ \text{ جنيه}$$

— أما في حالة الاستفاداة من الأصول القديمة في المشروع الجديد فإن :

$$\text{الاستثمار المبدق} = ١.٠٠٠.٠٠٠ + ٢٩٧.٥٠٠ = ١.٢٩٧.٥٠٠ \text{ جنيه}$$

حالة بيع الأصول القديمة مع تحقيق خاسر رأسمالية :

إذا ترتب على بيع الأصول القديمة خاسر رأسمالية فإن هذه الخاسر
تؤدي إلى تخفيض رقم الربح الخالص نظرية ومعنى ذلك أنه يبلغ النظرية

التي سوف يدفع بعد تحقيق هذه الخسائر سوف يقل من مبلغ الخسارة التي كان سيدفع قبل تحقيق هذه الخسائر بمقدار يسمى بالميزة الضريبية .

ففي المثال السابق إذا بلغت القيمة البقية للأصول القديمة ٨٠.٠٠٠ جنيه بينما قيمتها الدفترية الصافية ٢٠٠.٠٠٠ جنيه فتوجد خسائر وأعمالية قدرها ١٢٠.٠٠٠ جنيه سوف تحقق للنسبة ميزة ضريبية قدرها $120.000 \times \frac{25}{100} = 30.000$ جنيه وبالتالي فإن المبلغ الذي يجب خصمه من تكاليف الأصول الجديدة هو ٨٠.٠٠٠ جنيه والقيمة البقية للأصول القديمة ، + الوفر الضريبي وقدره ٤٢.٠٠٠ = ١٢٢.٠٠٠ جنيه

ب- صافي رأس المال العامل للضاف:

ويدخل في تحديد الاستثمار المبدئي للشروع صافي رأس المال العامل الذي يطلبه المشروع وذلك لأن صافي رأس المال العامل يتم تمويله من طريق مصادر تمويل طويلة الاجل فهو يمثل رأس المال العامل الدائم الذي يحتاج اليه المشروع . فقد يكون من الضروري الاحتفاظ بعد أدنى من المواد الأولية أو الانتاج تحت انشغيل أو الانتاج التام أو قد يستلزم التشغيل التجاري للشروع اعطاء تسهيلات إئتمانية للملاء ، ولهذا سوف يظهر دائر صيد الحساب التتم

فإذا تطلب الاقتراح الرأسمال زيادة في رأس المال العامل ، فإن هذه الزيادة تعتبر تدفقات نقدية خارجة تحدث في بداية المشروع وسوف تستمر في نهاية حياته

[ثانياً:] تحديد المكاسب السنوية للشروع الاستثماري :

لنرض تحديد المكاسب السنوية للشروع الاستثماري تتبع الخطوات التالية:-
١ - تقدير إيرادات الشروع خلال حياته الإنتاجية ويجب مراعاة درجة استغلال الطاقة فقد يبدأ الشروع بطاقة ٥٠٪ ثم تزداد هذه الطاقة تدريجياً. وعند تقدير إيرادات الشروع لابد من معرفة سياسة التحصيل وذلك لمعرفة التدفقات النقدية الواردة سنوياً (سوف نفترض في الأمثلة القادمة أن تحصيل قيمة المبيعات يتم في نفس السنة المالية التي يتم فيها البيع) .

٢ - تقدير التكاليف السنوية للشروع وهي تنقسم إلى :

(أ) تكاليف متغيرة وطبيعتها نقدية . .

(ب) تكاليف ثابتة نقدية . .

(ج) تكاليف دفترية وأهمها الإستهلاك .

ويمكن ترتيب المعلومات السابقة في القائمة التالية :

تقدير صافي الربح المحاسبي والمكاسب النقدية السنوية

البيان	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	هـ
إيرادات	xx	xx	xx	xx	xx
(تكاليف نقدية	xx	xx	xx	xx	xx
قبل الإستهلاك	xx	xx	xx	xx	xx
الإستهلاك	xx	xx	xx	xx	xx
المحاسبي قبل الضريبة	xx	xx	xx	xx	xx
الضرائب	xx	xx	xx	xx	xx

البيان				السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	و...
صافي الربح المحاسبي	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX
[+] الاستهلاك	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX
المكاسب التقديرية السنوية	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XXXX

نلاحظ من لقائمة السابقة أن بعد الاستهلاك يؤثر على كل من الربح المحاسبي والمخراب وبالتالي على المكاسب التقديرية السنوية . ولذا فإن اختيار طريقة الاستهلاك من الأمور الهامة بالنسبة للشروعات الاستثمارية الجديدة .

وبلاحظ أن طرق الإهلاك المتناقص (تنازلي) تؤدي إلى زيادة المكاسب التقديرية الهامية في السنوات الأولى من حياة المشروع لأنها تحقق وفرا حريياً في السنوات الأولى وهذا يؤدي إلى تحسين الربحية المالية للمشروع لأن الزيادة في المكاسب التقديرية التي تحقق في السنوات الأولى يمكن إعادة استثمارها وتحقيق عائد عليها . ولاحظ أيضاً أنه يجب أن يتم تقدير كل من صافي الربح المحاسبي والمكاسب التقديرية السنوية خلال العمر الإقتصادي للمشروع .

و يدخل في تحديد العمر الإقتصادي معدل التقدم التكنولوجي وتكاليف الصيانة الآلات ومعدل الطلب على البضاعة أو الخدمة التي ينتجها المشروع .

مثال :

مشروع استثماري جديد :

يتطلب أصول ثابتة جديدة بمبلغ ١٠ مليون جنيه و رأس مال عاميل مضاف ٢ مليون جنيه وسوف تقوم الشركة بالتخلص من أصول ثابتة قديمة تكلفتها المالية ٣ مليون جنيه . ونخصص استهلاكاً المتجمع هو ٢ مليون جنيه و قيمتها

السبعة ٦٠٠.٠٠٠ جنيه والعمر الاقتصادي للشروع ١٠ سنوات والمكاسب
تقدية قبل الاستهلاك والضرائب في هذا المشروع هي كالآتي:

٣ سنوات الأولى كل سنة ١ مليون جنيه

٤ سنوات تالية كل سنة ٣ مليون جنيه

٣ سنوات أخيرة كل سنة ٤ مليون جنيه

فإذا طلت أن الشركة تتبع طريقة القسط الثابت للإهلاك وأن القيمة
التخريدية للأصول الثابتة هي ٥٠٠.٠٠٠ جنيه وأن سعر الضرائب على الأرباح
هو ٤٠٪ .

المطلوب :

١ - تحديد الاستثمار المبدئي .

٢ - تحديد صافي الربح السنوي وصافي المكاسب النقدية السنوية .

الإجابة :

تحديد الاستثمار المبدئي :

١٠٠.٠٠٠.٠٠٠

استثمار في الأصول الثابتة الجديدة

٢.٠٠٠.٠٠٠

نقد في رأس مال عامل

١٢٠.٠٠٠.٠٠٠

٣ صافي القفعة الميعة للأصول القديمة

٥٦٠.٠٠٠

٦٠.٠٠٠ - ٤٠.٠٠٠ (ضرائب)

١١٤.٠٠٠.٠٠٠

صافي الاستثمار المبدئي

وقد أصبح من مهام المحاسب الإدارى فى القطاع الخاص والعام أن يقوم بدراسة وتقييم المشروعات الاستثمارية المختلفة ولإجراء ما يسمى به دراسات الجدوى المالية والإقنة اديا للمشروعات الاستثمارية . وباستعراض الكتابات المحاسبية فى هذا الموضوع نجد أن عملية التقييم من وجهة نظر المنشأة تهتم بتأثير المشروع دلى أرباح المنشأة فقط وبالتالي تركزت مهام المحاسب الإدارى فى التنبؤ بالتكاليف الخاصة والارادات الخاصة بالمشروع الاستثمارى من وجهة نظر للمنشأة .

وفى رأينا أن التقييم السليم لآى مشروع استثمارى يجب أن يتم من وجهة نظر الإقتصاد القومى وية المبعدا تقدير التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية والارادات الخاصة والمنافع الاجتماعية المتصلة بالمشروع ، ولهذا فاننا ننادى بضرورة تقييم مشروعات الاستثمار بالقطاع العام فى مصر على ضوء نتائجها المتوقعة بالنسبة للاقتصاد القومى كله وليس فقط بالنسبة لى شركة اذ للمع العام التى سوف تنفذ المشروع .

وفى رأينا أيضا أن مشروعات القطاع الخاص التى تتطلب قدرا كبيرا من رأس المال يجب أن يتم تقييمها من جهة نظر المجتمع ويمكن أن تقوم بهذه المهمة جهة حكومية لها سلطة التصريح بإقامة المشروع أو رفضه . وفى رأينا أيضا أنه يجب أن تخضع مشروعات الانفتاح الاقتصادى فى مصر لهذا النوع من التقييم والمراجعة الحكومية لمواعاة الاهداف الاقتصادية والاجتماعية للدولة .

وتجدر الاشارة إلى أن التقييم الاقتصادى والاجتماعى للمشروعات الكبرى هو إجراء متبع منذ وقت طويل فى الولايات المتحدة الأمريكية خصوصا

بالنسبة إلى مشروعات الري وتنظيم المياه والملاحة والطرق والنقل ، ونختصم
أيضاً في حديد من النول النظرية بالنسبة إلى المشروعات العامة وشركات القطاع
العام وذلك إستناداً إلى مبادئ ومفاهيم نظرية لإقتصاديات الرفاهية .

ملاحظات :

١ - هناك أعباء عامة قد يقوم المحاسب بتحميلها على المشروع الجديد ، مثال ذلك المصاريف الإدارية ومرتبات المديرين ، وحيث أن هذه الأعباء لا ترتبط بالمشروع الجديد أى ليست أعباء مضافة ، فإنه يجب استبعادها عند إجراء عملية تقييم المشروع الجديد .

٢ - قد يتطلب المشروع الجديد في خلال سنوات تشغيله استخدام بعض الموارد الانتاجية أو الطاقات للوجود فعلا في المنشأة . فكيف يتم تقدير قيمة هذه الموارد أو الطاقات عند احتساب تكاليف التشغيل للمشروع الجديد ؟

إن تكلفة استخدام عناصر الموارد أو الطاقات هي تكلفة الفرصة البديلة ، والتي يمكن تقديرها بمعرفة قيمة ما يحققه العنصر المعين في حالة عدم استخدامه في المشروع الجديد . فتكلفة الفرصة البديلة تعنى هنا النتيجة التقديرية للعنصر المعين في حالة عدم استخدام هذا العنصر في العمليات التشغيلية المتاحة بالمشروع الجديد .

فؤلا : إقرض أنه توجد مساحة أرض تملكها المنشأة فعلا . وأنه يمكن تأجير هذه الأرض للأجير بإيجار سنوى قدره ١٠٠٠ ر. ج. جنيه . فإذا تطلب المشروع الجديد استغلال هذه المساحة ، فإن قيمة الإيجار لهذه الأرض والتي كان سيدفعها الغير إلى المنشأة تعتبر تكلفة سنوية للمشروع الجديد على الرغم من عدم وجود تدفق نقدي خارج . فالإيجار يمثل تكلفة الفرصة الضائعة نتيجة تخصيص هذه المساحة للمشروع الجديد بدلا من تأجيرها للغير .

شال آخر : إقترض أنه توجد كمية من مادة خام (١) سبق المنشأة أن اشترت للوحدة منها بسعر ١٠ جنيه ، تكلفة تاريخية ، . غير أن أقيمة السوقية بهذه المادة الخام هي ٥ جنيه للوحدة إلا أنه يمكن استخدام هذه المادة في المشروع الجديد ، أو استخدامها كإدلة لمادة خام أخرى (ب) تدخل في إنتاج سلعة تقوم المنشأة بآنتاجها حالياً ، وسعر الوحدة من هذه المادة الخام الأخرى هو ٧ جنيه . في هذه الحالة ، إذا تم استخدام المادة الخام (١) في المشروع الجديد فإن تكلفة الفرصة البديلة هي ٧ جنيه للوحدة . ولاحظ أن التكلفة التاريخية بهذه المادة الخام لا تؤخذ في الاعتبار ، لأنها تمثل تكلفة معرفة . ولاحظ أيضاً أنه عند تحديد تكلفة الفرصة البديلة نختار أكبر تكلفة فرصة بديلة . ففي هذا المثال نجد أن أكبر تكلفة الفرصة البديلة هي ٧ ، وهي أكبر من تكلفة الفرصة البديلة الثانية ٥ جنيه ، والتي تمثل ثمن بيع الوحدة من المادة الخام (١) .

٣ - إذا تم تمويل المشروع الجديد عن طريق القروض ، فهل تعتبر فوائد التمويل والمصروفات المالية الأخرى من ضمن التدفقات النقدية الخارجة لشروع ؟ .

يجب استبعاد فوائد التمويل والمصروفات المالية الأخرى من التدفقات النقدية الخارجة عند إجراء التقييم . لأن الهدف من التقييم هو معرفة معدل العائد الذي يحققه المشروع ومقارنة هذا المعدل بتكلفة التمويل (والتي تتضمن الفائدة على الاقتراض) . وسوف نجد في طريقة القيمة الحالية أن تكلفة التمويل تؤخذ في الاعتبار في طريقة إيجاد القيمة الحالية نفسها ، فإذا

اعتبرت هذه التكلفة من ضمن التدفقات النقدية الخارجة الاساسية المشروع ، فسوف يؤدي هذا إلى إزدواج فيما يخص بتكلفة التمويل .

ولاحظ أنه في المنشآت الكبيرة يمول الإنفاق الاستثماري عن طريق مصادر تمويل عديدة وهي الأرباح المحجوزة، القروض المصرفية طويلة الأجل القروض الأخرى طويلة الأجل ، إصدار أسهم جديدة ، حيلة بيع أصول قديمة ، خصصات الإهلاك . وتجمع هذه الأموال وتستخدم لتمويل أي مشروع جديد وبالتالي فليس هناك تخصيص لاستخدام مصدر تمويل معين لمشروع معين .

أضف إلى ذلك أن بعض هذه المصادر التمويلية ليس تكلفه نقدية وإنما تكلفه محسوبة ، لهذا لا يتم إدخال تكلفة التمويل ضمن التدفقات النقدية الخارجة لأي مشروع استثماري عند تحديد المكاسب المتوقعة منه . وإنما يتم مقارنة معدل العائد المتوقع من المشروع مع التكلفة المرجحة لجميع الأموال المستخدمة.

الفصل الثاني

طرق تقييم المشروعات الاستثمارية

إن المعلومات الأساسية اللازمة لتقييم المشروعات الاستثمارية الجديدة
تتضمن :

- تكلفة الاستثمار المبدئي ، من أصول ثابتة ورأس مال عامل مضاف.
- صافي الربح المحاسبي بعد الضرائب لكل سنة من سنوات العمر الاقتصادي للمشروع .
- صافي المكاسب التقديرية السنوية للمشروع .

ولغرض تقييم الربحية النسبية للمشروع ، وترتيب أولوية المشروعات تمهيدا
لاتخاذ القرار الاستثماري لابد من إيجاد علاقة بين المكاسب المتوقعة من
المشروع وبين تكلفة الاستثمار المبدئي . ويتم هذا باستخدام عدة طرق تسمى
طرق تقييم المشروعات الاستثمارية .

وسوف نتعرض في هذا الفصل طرق التقييم التالية :

- ١ — طريقة معدل العائد المحاسبي .
- ٢ — طريقة فترة الاسترداد .
- ٣ — طريقة القيمة الحالية .
- ٤ — طريقة معدل العائد الداخلي .

أولاً : طريقة معدل العائد المحاسبي :

تستخدم هذه الطريقة صافي الربح المحاسبي — كما يتم قياسه وفقاً للقواعد المحاسبية المتعارف عليها — المتوقع من المشروع الاستثماري ، وكذلك تكلفة الاستثمار المبدئي من وجهة نظر القياس المحاسبي وليس من وجهة نظر التقييم التقدي ، ووفقاً لهذه الطريقة :

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط الربح المحاسبي}}{\text{متوسط الاستثمار المبدئي}^{(1)}} \times 100$$

حيث متوسط الربح المحاسبي = $\frac{\text{مجموع الأرباح المحاسبية خلال عمر المشروع}}{\text{عدد سنوات عمر المشروع}}$
 ، متوسط الاستثمار المبدئي (في حالة استخدام طريقة القسط الثابت للاهلاك)^(٢) =
 $\frac{\text{تكلفة الأصول الثابتة أول المادة} + \text{الحردة للتوقعة للأصول الثابتة}}{2}$

+ رأس المال العامل المضاف

(١) قد يستخدم البعض اجمالاً الاستثمار المبدئي وليس المتوسط . وكلا من الطريقتين تعطيان نفس الترتيب لاولويات المشروعات الاستثمارية ، ولكن في حالة استخدام متوسط الاستثمار المبدئي سوف يكون معدل العائد المحاسبي أكبر من معدل العائد المحاسبي في حالة استخدام اجمالاً الاستثمار المبدئي .
 (٢) وفي حالة اتباع طريقة القسط المتناقص للاهلاك يحسب متوسط الاستثمار المبدئي في الأصول الثابتة $\frac{\text{مجموع متوسط الاستثمار في الأصول الثابتة}}{\text{عدد السنوات}}$

حيث متوسط الاستثمار في الأصول الثابتة كل سنة =
 $\frac{\text{الاستثمار أول السنة} + \text{الاستثمار آخر السنة}}{2}$

مثال :

مشروع استثماري جديد تحت المراقبة .

٢٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ج	يتطلب استثمار في أصول ثابتة جديدة
١٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ج	ويتطلب استخدام أصول ثابتة قديمة تكلفتها الأصلية
٥٠٠.٠٠٠ ج	ويخصص لإهلاكها التجميع
٦٥٠.٠٠٠ ج	وقيمتها السجفة المتوقعة
٣٠٠.٠٠٠ ج	وقيمة الخردة للترقية لجميع الأصول في نهاية حياة للمشروع
٢٠٠.٠٠٠ ج	ويتطلب المشروع رأس مال عامل دائم مضاف
١٥ سنة	العمر الاقتصادي للمشروع
٣٥٠.٠٠٠ ج	صافي الربح المحاسبي السنوي (كل سنة)

فالمطلوب :

إيجاد معدل العائد المحاسبي .

الاجابة :

متوسط الأرباح المحاسبي = ٣٥٠.٠٠٠ جيه (لان الأرباح المحاسبية متساوية لكل السنوات) .

لإيجاد متوسط الاستثمار البدئي :

لاحظ أن:

$$\begin{array}{r}
 \text{الاستثمار في الاصول الثابتة الجديدة} \\
 ٢٠٠٠٠٠٠٠ \\
 + \text{القيمة الدفترية [المحاسبية] للأصول الثابتة القديمة} \\
 (١٠٠٠٠٠٠٠ - ٥٠٠٠٠٠٠) \\
 \hline
 ٢٠٥٠٠٠٠٠ \\
 \hline
 \hline
 \text{المجموع}
 \end{array}$$

$$\therefore \text{متوسط الاستثمار المبدئي} = \frac{٢٠٠٠٠٠٠٠ + ٢٠٥٠٠٠٠٠}{٢}$$

$$\begin{array}{r}
 ٢٠٠٠٠٠٠ + \\
 ١٠٦٠٠٠٠٠ = ٢٠٠٠٠٠٠ + ١٠٦٠٠٠٠٠ =
 \end{array}$$

$$\therefore \text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{٢٠٠٠٠٠٠}{١٠٦٠٠٠٠٠} \times ١٠٠ = ٢١.٩\% \text{ تقريباً.}$$

لاحظ أننا استخدمنا القياس المحاسبي لتحديد قيمة الاصول الثابتة القديمة فالمحاسب سوف يحول الاصول القديمة إلى المشروع الجديد وذلك بقيمتها الدفترية أى التكلفة الاصلية خصوصاً منها متجمع يخصص الاهلاك الخاص بهذه الاصول القديمة .

ملاحظات على طريقة معدل العائد المحاسبي :

١ - تستخدم هذه الطريقة صافي الربح المحاسبي عند تقسيم المشروع الاستثماري الجديد .

وكما هو معروف فإن مشاكل قياس صافي الربح المحاسبي عديدة وعلى سبيل المثال نجد :

- مشاكل متعلقة بتحقيق الايراد .
- بالفرقة بين المصروفات الرأسمالية والمصروفات الايرادية .
- بطريقة الاستهلاك .
- بطريقة تقويم المخزون السليم .
- بتحديد تكلفة المنتجات فيما يتعلق بالتكاليف المتغيرة والثابتة والتكاليف الصناعية وغير الصناعية .

وتوجد اختلافات كثيرة في معالجة هذه المشاكل بين المحاسبين، وبالتالي فإن قياس صافي الربح لمشروع ما سوف يختلف من محاسب إلى آخر، وعلى هذا فإن نتيجة تقييم أى مشروع استثمارى باستخدام طريقة معدل العائد المحاسبى سوف تعتمد على طريقة قياس الربح المحاسبى .

٢ - تجاهل هذه الطريقة التدفقات النقدية المرتبطة بالمشروع من حيث مقدارها وتوقيت حدوثها . وحيث أن المكاسب النقدية التى سوف يحققها المشروع الاستثمارى هى التى سوف يباد استثمارها ، فإن اقياس السليم لربحية المشروع الاستثمارى يجب أن يعتمد على التدفقات النقدية . ويرتب على تجاهل المكاسب النقدية للمشروع الاستثمارى اختيار مشروعات على الرغم من أن معدل عائدها المحاسبى مرتفع إلا أن معدل عائدها الداخلى سيكون منخفضا بالمقارنة مع المشروعات البديلة الأخرى .

مثال : افترض أنه توجد ثلاثة إقتراسات استثمارية بديلة ، (افترض أن الاستثمار البدئى لكل واحد منها هو ٢٠٠٠ جنية، يستهلك على ٥ سنوات (قسط

ثابت (وأن صافي الربح المحاسبي السنوي هو كلاً من :

السنة	١	٢	٣	٤	٥
المشروع الأول	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠
المشروع الثاني	١٠٠٠	١٢٠٠	١٨٠٠	٢٥٠٠	٣٥٠٠
المشروع الثالث	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٣٢٠٠	١٠٠٠	٨٠٠

ونجد هنا أن متوسط الربح المحاسبي لكل مشروع من هذه المشروعات هو

$$٢٠٠٠ \text{ جنيه ، وبالتالي فإن معدل العائد المحاسبي هو } ١٠٠ \times \frac{٢٠٠٠}{١٠.٠٠٠}$$

$$= ٢٠\%$$

والمكاسب التقديرية لكل مشروع كما يلي :

السنة	١	٢	٣	٤	٥
المشروع الأول	٦٠٠٠	٦٠٠٠	٦٠٠٠	٦٠٠٠	٦٠٠٠
المشروع الثاني	٥٠٠٠	٥٢٠٠	٥٨٠٠	٦٥٠٠	٧٥٠٠
المشروع الثالث	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٧٢٠٠	٥٠٠٠	٤٨٠٠

(لاحظ أننا أضفنا قيمة الاستهلاك السنوي وقدره ٤٠٠٠ جنيه إلى صافي

الربح المحاسبي وذلك لتوضيح تحديد المكاسب التقديرية السنوية) .

من القائمة السابقة نجد أن المشروع الثالث يحقق مكاسب مرتفعة في

السنوات الأولى ، ويليه في الترتيب المشروع الأول ثم المشروع الثاني ، بحيث

أن هذه المكاسب التقديرية هي التي سوف يباد استثمارها ، فانه من مصلحة

أصحاب المنشأة إختيار المشروع الثالث لأن عملية إعادة إستثمار مكاسبه النقدية سوف تحقق عائدا أكبر عما يمكن أن يحققه المشروع الاول أو الثاني .

ثانيا : طريقة فترة الاسترداد :-

يقصد بفترة الاسترداد طول الفترة الزمنية اللازمة لتحقيق مكاسب نقدية كافية لتغطية الاستثمار المبدئي في المشروع الاستثماري . ويتم تحديد فترة الاسترداد كما يلي :

حالة تساوى المكاسب النقدية السنوية :

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{الاستثمار المبدئي}}{\text{المكاسب النقدية}}$$

فإذا بلغت المكاسب النقدية السنوية لأحد المشروعات الاستثمارية ١٠.٠٠٠ جنيه لمدة ٨ سنوات والاستثمار المبدئي ٤٠.٠٠٠ جنيه فإن فترة الاسترداد هي ٤ سنوات . $40.000 \div 10.000 = 4$ سنوات .

حالة عدم تساوى المكاسب النقدية السنوية :

يتم تجميع المكاسب النقدية سنة بعد أخرى حتى توصل إلى المجموع الذى يتماثل مع الاستثمار المبدئي :

مثال :

إذا كان الاستثمار المبدئي لأحد المشروعات هو ٥٠.٠٠٠ جنيه والمكاسب النقدية السنوية هي كما يلي :

السنة	المكاسب التقديرية
١	٢٠.٠٠٠
٢	١٤.٠٠٠
٣	١٢.٠٠٠
٤	١٠.٠٠٠
٥	٨.٠٠٠
٦	٧.٠٠٠

نجد أن مجموع المكاسب لثلاث سنوات الأولى هو ٦٠.٠٠٠ جنيه بفارق قدره ٤.٠٠٠ جنيه عن مبلغ الاستثمار المبدئي ، وهذا المبلغ سوف يتحقق

ضمن مكاسب السنة الرابعة ، وهو يمثل مكاسب تتحقق خلال $\frac{٤.٠٠٠}{١٠.٠٠٠}$

أو ٤٠٪ من السنة الرابعة أى أن فترة استرداد الاستثمار المبدئي هي ٤ و ٢ سنة.

وحسب طريقة فترة الاسترداد - إذا استخدمت بمفردها - يتم ترتيب أولوية المشروعات بحيث يتم اختيار المشروع ذو فترة الاسترداد الأقل . وقد كانت هذه الطريقة مستخدمة إلى حد كبير حتى وقت قريب لاستنادا إلى أن إدارة المنشأة ترغب في تخفيض درجة المخاطر فتعمل على اختيار المشروعات التي تسترد تكلفتها الأصلية في أسرع وقت . فيجب ألا تزيد فترة الاسترداد عن عدد معين من السنوات محدد مقدما . ونحن نقف مع هذه الفكرة في حالة ما إذا استخدمت طريقة فترة الاسترداد لاختيار ما بين مشروعات استثمارية مرهنة : أى أن المنشأة لن تضحي بهدف الربحية عندما تهتم بهدف السيولة للتقديرات . أما إذا تم ترتيب أولوية المشروعات على أساس فترة الاسترداد

فقط فإن هناك احتمالاً كبيراً أن يترقب على استخدام هذه الطريقة وحدها
لاختيار مشروعات لا تحقق ربحية بالمرة . فطريقة فترة الاسترداد :—
لا تهتم بالربحية ، ولا تهتم بالتدفقات النقدية الواردة للنشأة بعد فترة
الاسترداد ولا تهتم بالقيمة الزمنية للنقود .

ورغم هذه العيوب ، فقد كانت هذه الطريقة ولا تزال تستخدم بواسطة
بعض المنشآت التي تعمل في صناعات تتميز بسرعة التقدم التكنولوجي ، أو
المنشآت التي تستثمر في دول أجنبية خصوصاً الدول النامية وذلك لتخفيض
بعض مخاطر الاستثمار .

ثالثاً : طريقة القيمة الحالية

ذكرنا فيما سبق أن للنقود قيمة زمنية . فما المتصور بذلك ؟

يقصد بهذا أن قيمة الجنيه الذي تحصل عليه الآن أكبر من قيمة الجنيه الذي
تحصل عليه بعد سنة أو سنتين أو عدد من السنوات . فالجنيه الذي تحصل عليه
الآن يمكنك استثماره فتحصل على عائد عليه بعد فترة من الزمن . أو يمكنك
إنفاق هذا الجنيه الآن فتحصل على إشباع أو منفعة حالية بدلاً من الانتظار
فترة زمنية تحصل بعدها على هذا الإشباع أو المنفعة .

ولما كانت المكاسب النقدية المتوقعة من المشروع الاستثماري سوف تأتي في
كل سنة من سنوات عمر المشروع ، فإن كل جنيه من هذه التدفقات سوف يكون
له قيمة مختلفة من سنة إلى أخرى . ولهذا فإنه لايجاد مجموع هذه المكاسب لا بد
من توحيد أساس القياس ، ويتم ذلك بإيجاد قيمتها في لحظة زمنية واحدة . أو
بمعنى آخر نقوم بإيجاد القيمة الحالية للمكاسب النقدية في لحظة زمنية واحدة.

كذلك قد يتم سداد تكلفة الاستثمار المبدئي على أقساط لعدة سنوات
ولنرض مقارنته للكاسب مع تكلفة الاستثمار المبدئي لا بد أيضا من إيجاد القيمة
الحالية للاستثمار المبدئي .

ولنرض إيجاد القيمة الحالية للكاسب التقديري، وللإستثمار المبدئي، نستخدم
سعر الخصم يمثل معدل تكلفة رأس المال .

ويستبر المشروع مربحا في حد ذاته إذا كانت القيمة الحالية للكاسب التقديرية
أكبر من القيمة الحالية للإستثمار المبدئي (الفرق يسمى القيمة الحالية الصافية)
ويبنى هذا أيضا أن معدل العائد الذي يحققه المشروع أكبر من معدل الخصم
المستخدم أو بمعنى آخر ، المكاسب التقديرية للمشروع في هذه الحالة كافية لتحقيق
الآتي :

١ - إسترداد تكلفة الاستثمار المبدئي .

٢ - تغطية تكلفة التمويل .

٣ - تحقيق عائد صافي (فائض) .

أما إذا كانت القيمة الحالية الصافية = صفر ، فإن المكاسب التقديرية للمشروع
سوف تكن فقط تحقيق بند (١) وبند (٢) . وأما إذا كانت القيمة الحالية
الصافية سالبة فالمكاسب التقديرية في هذه الحالة لن تكن لاسترداد تكلفة الاستثمار
المبدئي .

مثال ١ -

استثمار مبدئي ٢٠٠٠ جنيه

مكاسب تقديرية بمدة ستة واحدة ٢٥٠٠ جنيه

سعر الخصم ١٠٪

فالمطلوب :

١ - القيمة الحالية للكاسب النقدية .

٢ - القيمة الحالية الصافية .

الاجابة :

نفترض أن القيمة الحالية للكاسب هي v .

$$2000 = v(1 + 10\%)$$

$$\frac{2000}{1.1} = v$$

$$= 1818.18 \text{ جنيه}$$

القيمة الحالية الصافية = القيمة الحالية للكاسب - القيمة الحالية

للإستثمار المبدئي

$$= 1818.18 - 2000$$

$$= -181.82 \text{ جنيهاً}$$

مثال ٢ -

استثمار مبدئي ٣٠٠٠٠ جنيه

مكاسب نقدية في نهاية السنة الأولى ١٠٠٠٠

١٥٠٠٠ الثانية " " " " " "

٢٠٠٠٠ الثالثة " " " " " "

سر المحترم /

فالطلب :

١ - القيمة الحالية للكاسب النقدية

٢ - القيمة الحالية الصافية .

الاجابة :

$$\frac{100.00}{(1.08+1)^2} + \frac{100.00}{(1.08+1)} = \text{القيمة الحالية للكاسب النقدية}$$

$$+ \frac{200.00}{(1.08+1)^3}$$

أو يمكن استخدام جدول القيمة الحالية لمبلغ جنيه واحد يدفع بعد n ،

$$\frac{1}{(1+n)^n} = \text{معدل الخصم من حيث القيمة الحالية للجنيه}$$

ومن هذا الجدول نجد تحت معدل خصم ٨٪ أن القيمة الحالية للجنيه

الواحد بعد سنة واحدة هي ٠.٩٢٦ ، وبعد سنتين هي ٠.٨٥٧ وبعد ثلاث سنوات هي ٠.٧٩٤ .

وعلى هذا فان القيمة الحالية للكاسب النقدية تحسب كالآتي :

$$\text{ق.ح لكاسب السنة الأولى} = 100.00 \times 0.926 = 92.60$$

$$\text{ق.ح لكاسب السنة الثانية} = 100.00 \times 0.857 = 85.70$$

$$\text{ق.ح لكاسب السنة الثالثة} = 200.00 \times 0.794 = 158.80$$

$$\text{مجموع القيمة الحالية للكاسب النقدية} = 337.10$$

$$\therefore \text{القيمة الحالية الصافية} = 300.00 - 337.10 = -37.10 \text{ جنيه}$$

مثال ٢-

استثمار بمبدئ ٥٠.٠٠٠ جنيه

مكاسب نقدية سنوية لمدة ٧ سنوات ١١.٠٠٠ جنيه

سعر الخصم ١٢٪

والمطلوب :

إيجاد القيمة الحالية للكاسب النقدية السنوية ، والقيمة الحالية الصافية .

الاجابة :

$$\frac{11000}{(1+0.12)^1} + \frac{11000}{(1+0.12)^2} + \dots + \frac{11000}{(1+0.12)^7}$$

$$= \frac{11000}{(1+0.12)^1} + \dots + \frac{11000}{(1+0.12)^7}$$

$$= \frac{1}{(1+0.12)^0} \times 11000 + \dots + \frac{1}{(1+0.12)^7} \times 11000$$

ولاحظ أن $\frac{1}{(1+0.12)^0} \times 11000$ هي القيمة الحالية لدفعة سنوية

قدرها جنيه واحد لمدة ٧ سنوات بمعدل خصم ١٢٪ . ويمكن استخدام

جدول القيمة الحالية لدفعة سنوية قدرها جنيه واحد لمدة n من السنوات بمعدل

خصم r : فنجد تحت معدل الخصم ١٢٪ . أمام ٧ سنوات أن القيمة الحالية

لدفعة قدرها جنيه واحد هي ٤.٥٦٤ جنيه .

٠. ق. ح الكاسب النقدية السنوية = $117000 \times 4064 = 47504$ = ٤٠٢٠٤

٠. القيمة الحالية الصافية = $50700 - 4064 = 46636$ = ٢٠٤ جنيها

الانتقادات الموجهة إلى طريقة القيمة الحالية:-

١ - تفترض هذه الطريقة أن التدفقات النقدية الداخلة المتولدة من الاقتراح الإستثماري خلال حياة الانتاجية ، سوف يباد إستثمارها بمعدل ثابت مساو لمعدل الخصم المستخدم ، وهذا الإفتراض ليس مقبولا في كل الأحوال ، فقد يختلف معدل إعادة الإستثمار عن معدل الخصم المستخدم .

٢ - تفترض هذه الطريقة أن التدفقات النقدية الخارجة يتم تمويلها بنفس معدل الخصم المستخدم .

وعلى هذا فان تلك الطريقة ، وباستخدام معدل واحد للخصم ، تفترض أن معدل إعادة الإستثمار وتكلفة التمويل في المستقبل يكونان ثابتين ومتساويين ، ومعادلين لمعدل الخصم المستخدم .

دليل الرهية:

حسب طريقة القيمة الحالية الصافية يتم ترتيب أولوية المشروعات الاستثمارية حسب مقدار ما تحققة من قيمة حالية صافية موجبة . فالمنشأة إذا كان هدفها هو تعظيم الأرباح المضافة من المشروعات الجديدة فسوف تتخذ القرار الإستثماري الذي يحقق هذا الهدف بتنفيذ كل مشروع يحقق قيمة حالية صافية موجبة طالما أن هناك مصادر لتمويل هذه المشروعات .

إلا أنه قد يكون هدف المنشأة هو تعظيم الربح المضاف لكل جنيه من

الاتفاق الاستثماري لهذا الغرض يتم ترتيب أولوية الشروط الاستثمارية باستخدام مؤشر آخر يسمى دليل الربحية ، حيث :

$$\text{دليل الربحية} = \frac{\text{إجمالي أقيمته الحالية للكاسب التقديري}}{\text{أقيمته الحالية للإستثمار المبدئي}}$$

مثال :

فما يلي البيانات الخاصة بثلاثة مشروعات استثمارية تحت المراجعة :-

المشروع أ	المشروع ب	المشروع ج	
١٠٠٠.٠٠٠	١٢٥٠.٠٠٠	١٣٠٠.٠٠٠	{ القيمة الحالية للإستثمار المبدئي (جنيه)
١١٨.٠٠٠	١٤٣.٧٧٠	١٢٠.٠.٠٠٠	{ القيمة الحالية للكاسب التقديري (جنيه)

فالمطلوب :

١ - إحتساب دليل الربحية لكل جنيه من الاستثمار المبدئي .

٢ - ترتيب أولوية هذه المشروعات حسب طريقة القيمة الحالية الصافية وحسب طريقة دليل الربحية .

الاجابة :

- دليل الربحية :

$$\text{للمشروع أ} = \frac{118000}{1000000} = 0.118$$

$$\text{للمشروع ب} = \frac{143770}{125000} = 1.15$$

$$\text{للمشروع ح} = \frac{120000}{130000} = 0.92$$

القيمة الحالية الصافية :

$$\text{للمشروع أ} = 118000 - 100000 = 18000$$

$$\text{للمشروع ب} = 143770 - 125000 = 18770$$

$$\text{للمشروع ح} = 120000 - 130000 = -10000$$

ترتيب أولوية المشروعات الجديدة :

المشروع	حسب دليل الربحية	حسب القيمة الحالية الصافية
أ	الترتيب الأول	الترتيب الثاني
ب	الترتيب الثاني	الترتيب الأول
ح	مرفوض	مرفوض

وواضح أن حسب الاختلاف في الترتيب حسب دليل الربحية وحسب القيمة الحالية الصافية هو أن دليل الربحية يقيس ربحية كل جنيه من الاستثمار المبدئي بينما القيمة الحالية الصافية تقيس الربحية المطلقة لكل مشروع

طريقة دليل الربحية لكل جنيه من تكاليف الاستثمار، والتشغيل :

يمكن قياس ربحية كل جنيه من مجموع التكلفة المبدئية لإستثمار وتكاليف التشغيل السنوية كالتالي :

القيمة الحالية للإيرادات السنوية (صافي بعد الضرائب) القيمة الحالية للإستثمار المبدئي والتكاليف النقدية السنوية

ولاحظ أنه قد يترتب على استخدام هذه الطريقة ترتيب آخر لأوزنة المشروعات . الإستثمارية المربحة ، تختلف عن ترتيب الأولوية حسب دليل الربحية لكل جنبه من الإستثمار المبدئي ، وحسب القيمة الحالية الصافية .

١. استخدام فكرة القيمة الحالية لتقييم الاقتراحات التي يصعب تحديد الإيرادات
أ. قيمة المنافع التي تحققها:

توجد بعض الأصول والمعدات التي يجب أن تحصل عليها المنشأة ، ولكن هذه الأصول والمعدات يصعب تقدير المزايا المترتبة عليها في صورة نقدية، مثل الأصول والمعدات اللازمة للحماية من الحوادث والحريق ، أو بعض الانشاءات للأغراض المكتبية .

وعند قيام المنشأة بدراسة البدائل المتعلقة بهذه الأصول والمعدات أو المباني فإما هو معيار القرار هنا ؟ يمكن استخدام معيار التكاليف السنوية فنختار الاقتراح الذي يترتب عليه أقل تكلفة سنوية ، طالما أن هذه الاقتراحات متجانسة من حيث الغرض .

في هذه الحالة يتم تقدير التكاليف النقدية لكل اقتراح بديل ، ثم تحول هذه التكاليف النقدية إلى أرقام قابلة للمقارنة بعد الأخذ في الحسبان القيمة الزمنية للنقود . لهذا يتم تحويل التندفقات النقدية لكل اقتراح إلى دفعات متساوية تعبر عن متوسط التكاليف السنوية ، وذلك باستخدام سعر الفائدة يمثل أقل معدل عائد يمكن قبوله . ويكون متوسط التكاليف السنوية من جهة من:

جزء يمثل إسترداد التكلفة المبدئية .

وجزء يمثل تكلفة التشغيل السنوية .

ونعرض فيما يلي خطوات تحديد متوسط التكاليف السنوية .

خطوات تحديد التكاليف السنوية :

— قسط استرداد التكلفة المبدئية :

نفترض $T =$ التكلفة الاصلية

$N =$ عمر الاصل

$L =$ قيمة الخردة في نهاية عمر الاصل

$r =$ معدل الفائدة (أقل معدل عائد يمكن قبوله)

$S =$ قسط إسترداد التكلفة المبدئية

$$S = (T - L) \left[\frac{r(1+r)^N}{1 - (1+r)^{-N}} \right] + L$$

أى أن :

$$S = (T - L) \left[\frac{r(1+r)^N}{1 - (1+r)^{-N}} \right] + L$$

وتوجد طريقة أخرى لتحديد قسط استرداد رأس المال كالآتى :

$$S = \left[\frac{L}{(1+r)^N} - T \right] \times \left[\frac{r(1+r)^N}{1 - (1+r)^{-N}} \right]$$

$$أو S = [T - L (معامل اقترعة الحاله بمعدل r لـ N)] \times$$

[معامل استرداد رأس المال بمعدل من الفترة ٥]

- متوسط تكلفة التشغيل السنوية :

أ [في حالة تساوى تكلفة التشغيل السنوية :

يكون متوسط التكلفة هو التكلفة السنوية ذاتها .

مثال :

نفترض أن التكلفة المبدئية لمشروع استثماري هي ١٠٠.٠٠٠ جنيه وأن تكاليف التشغيل السنوية ١٥.٠٠٠ جنيه . ولنعلم أن رفع تشغيله ٢٥ سنة ، وأن معدل الفائدة ١٨ . يمكن تحديد متوسط التكلفة السنوية للمعدة كالآتي

متوسط تكلفة التشغيل	١٥٠٠٠
متوسط التكلفة المبدئية	$100.000 \times 18\%$
مجموع التكاليف السنوية	<u>١٨٢٩٠</u>
	<u>٢٣٢٩٠</u>

والمعادلة المستخدمة في هذا الصدد هي :

متوسط التكلفة السنوية = ش + $\left[\frac{\text{معامل استرداد رأس المال}}{\text{بمعدل ١٨ لمدة ٢٥ سنة}} \right] \times \text{ت.}$

حيث ش = متوسط تكلفة التشغيل السنوية ، ت. = التكلفة المبدئية .

ب - في حالة وجود تكاليف غير متكررة خلال عمر الأصل مع تساوى تكاليف

التشغيل السنوية :

يمكن تحديد متوسط تكلفة التشغيل في هذه الحالة على أساس تحديد القيمة

الحالية للبالغ غير الشكورة ثم تحويلها إلى دفعة سنوية متساوية فإذا افترضنا في المثال السابق أنه توجد تكاليف رأسمالية قدرها ٣٠.٠٠٠ جنيه في السنة الخامسة وتزمو لها بالرمز ص. يمكن في هذه الحالة احتساب متوسط التكاليف السنوية كالآلة:

$$\begin{aligned} & \text{ش} + (\text{معامل استرداد رأس المال}) \cdot \text{ت} + [\text{قيمة الحالية بعد ٥} \\ & \text{سنوات بمعدل ١٨} \frac{1}{100}] \cdot \text{ح} \\ & [\text{معامل استرداد رأس المال بمعدل ١٨} \frac{1}{100} \text{ لمدة ٢٥ سنة}] \times \text{ص} \\ & = 15000 + (1829 \times 100.000) + (127) (1829) \\ & 30000 = 25332 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

ح - حالة عدم تساوي تكاليف التشغيل السنوية:

يمكن تحديد متوسط تكلفة التشغيل السنوية على أساس تحويل تكاليف التشغيل إلى قيمتها الحالية ثم ضربها في معامل استرداد رأس المال بمعدل افقادة المعين لمدة الحياة الإنتاجية للأصل:

$$\begin{aligned} & \text{وعل هذا فإن متوسط التكلفة السنوية} = \text{معامل استرداد رأس المال} \cdot \text{ح} \\ & \text{ش} (\text{القيمة الحالية لمبلغ يدفع بعد ٥ من السنوات}) + \text{ت} \cdot [\text{معامل} \\ & \text{مثال:} \end{aligned}$$

نفترض أن التكلفة المبدئية للاقراض الاستثماري هي ٥٠٠ جنيه وأن التكاليف التقديرية السنوية ١٠٠، ٢٠٠، ٣٠٠، ٤٠٠، ٥٠٠ جنيه وأن معدل افقادة ١٥ $\frac{1}{100}$.

القيمة الحالية للتكاليف السنوية بمعدل افقادة ١٥ $\frac{1}{100}$.

$$\text{السنة الأولى} = ٨٦٩٦ \times ١٠٠ = ٨٧$$

$$\text{السنة الثانية} = ٧٥٦١ \times ٢٠٠ = ١٥١$$

$$\text{السنة الثالثة} = ٦٥٧٥ \times ٢٠٠ = ١٣٢$$

$$\text{السنة الرابعة} = ٥٧١٨ \times ٣٠٠ = ١٧٢$$

$$\text{القيمة الحالية للتكاليف السنوية} = ٥٤٢$$

$$\text{متوسط التكاليف السنوية} = \text{معامل استرداد رأس المال} \times (٥٤٢ + ٥٠٠)$$

$$\text{بمعدل ١٥} \div \text{إلى مدة سنوات}$$

$$١٠٤٢ \times ٥٣٠٥ =$$

$$\text{على جنيه} = ٥٥٢٣٠٠$$

[رابعا] : معدل العائد الداخلي :

يقترب حل الاقتراحات الاستثمارية ، تولد دخل نقدي متعلا في إيرادات الخدمات أو المنتجات ، أو المتجات ، أو المتجات ، أو قد يتحقق الدخل النقدي نتيجة الوفرة في التكاليف دون زيادة في الإيرادات ، أو نتيجة للبيوع .

وفي هذه الحالات لا يمكن استخدام المكاسب النقدية وحدها كمييار للفاضلة بين الاقتراحات الاستثمارية ، ولكن يجب نسبتها إلى تكلفة الاستثمار والناتج يسمى معدل العائد ، غير أن الأمر ليس بهذه البساطة ، إذ توجد حالات مختلفة لدخل من المكاسب النقدية ، والحاجة الإنتاجية الاقتراحات الاستثمارية وتلك الحالات لها تأثيرها على قياس معدل العائد ، بالإضافة إلى أن النفود ذاتها لها قيمة زمنية ، وبالتالي يجب أن ينمكس أثر القيمة الزمنية للنفود على معدل العائد .

أما الحالات الآتية للإقراضات الاستثمارية :

أ - إقراضات ذات مكاسب سنوية منتظمة :

— الحياة الانتاجية لكل الإقراضات متماثلة .

— الحياة الانتاجية لكل إقراض مختلفة عن الآخر .

ب - إقراضات ذات مكاسب سنوية غير منتظمة :

— الحياة الانتاجية للإقراضات متماثلة أو غير متماثلة

وستطبع القول أنه بالنسبة للإقراضات الاستثمارية ذات المكاسب التقديرية السنوية للنتظمة ، وللتماثلة في الحياة الانتاجية ، يمكن استخدام معدل العائد بالمفهوم للبسط وهو :

$$\frac{\text{المكاسب التقديرية السنوية}}{\text{تكلفة الاستثمار المبسوط}} \times 100$$

وقد يرجع الانتقاد إلى هذا المعيار بأنه يتجاهل القيمة الزمنية للنقود وإن كان الأمر كذلك ، إلا أن النتيجة في ترتيب أولوية الإقراضات الاستثمارية لا تختلف حتى عند الأخذ في الحسبان مصدر القيمة الزمنية للنقود ، أي عند تحديد معدل العائد الداخلي لهذه الإقراضات .

أما بالنسبة للإقراضات ذات للمكاسب التقديرية المنتظمة والمختلفة في الحياة الانتاجية ، والآخرى ذات للمكاسب التقديرية غير المنتظمة والمختلفة أو للتماثلة في الحياة الانتاجية ، فإن معدل العائد سوف يتأثر بالقيمة الزمنية للنقود . وفي هذه الحالة ، يمكن تعريف معدل العائد بأنه سعر الفائدة الذي يجعل القيمة الحالية

للكاسب النقدية للتكلفة والنتيجة من الاقتراح الاستثماري ، تعادل مع القيمة المالية للاستثمار المبدئي . ويسمى معدل العائد هنا بمعدل العائد الداخلي ، أى معدل العائد الذى يحققه الاستثمار نفسه .

ولنفرض حساب معدل العائد الداخلى ، نستعرض الحالة العامة للاقتراحات الاستثمارية ، فإذا افترضنا الرموز التالية :

ت = القيمة المالية لتكاليف الاستثمار

ث = القيمة المالية للكاسب النقدية الصافية .

م = الاتفاق الاستثمارى فى بداية حياة المشروع .

١٢ ، ١١ ، ١٠ ، ٩ ، ٨ ، ٧ ، ٦ ، ٥ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١ ، ٠ ، -١ ، -٢ ، -٣ ، -٤ ، -٥ ، -٦ ، -٧ ، -٨ ، -٩ ، -١٠ ، -١١ ، -١٢ = التكاليف الرأسمالية النقدية السنوية الأخرى

١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ = للكاسب النقدية فى نهاية كل سنة

س = معدل العائد (سعر الفائدة المركبة)

خ = قيمة الاستثمار كخردة فى نهاية حياة الأصل

وعلى هذا فان التكلفة الكلية للإقترح الاستثمارى يمكن خصمها الى قيمتها المالية كالتالى

$$١ = ت + \frac{١}{(١+س)} + \frac{٢}{(١+س)^٢} + \frac{٣}{(١+س)^٣} + \dots + \frac{١٢}{(١+س)^{١٢}} \quad (١)$$

وسوفى يحقق الاقتراح الاستثمارى مكاسب نقدية خلال حياته الانتاجية يمكن خصمها الى قيمتها المالية كالتالى :

$$+ \frac{1}{(r+1)^n} + \dots + \frac{1}{r+1} + \frac{1}{r+1} = T$$

$$(2) \frac{X}{(r+1)^n}$$

وحسب تعريف معدل العائد، فإن (r) تكون هي معدل العائد على الاستثمار الذي إذا كانت $T = 1$.

ووفقا لطريقة معدل العائد، يتم اختيار المشروعات التي تحقق معدل عائد أكبر من أو يساوي معدل القلم، وهذا يمثل أقل معدل عائد يمكن للنشأة أن تقبله.

احساب معدل العائد :

(١) - في حالة التدفقات المتساوية:

وفقا لطريقة معدل العائد الداخلي نجد القيمة الحالية الاستثمارية المبدئي = القيمة الحالية للتدفقات النقدية مخصومة بمعدل العائد. فإذا افترضنا أن الاستثمار المبدئي يدفع مرة واحدة ونمبره بالرمز Q ، والتدفق النقدي السنوي S ، ومعدل العائد (r).

$$Q = S \times (r+1)^n$$

$$\frac{Q}{S} = (r+1)^n$$

ومن جداول القيمة الحالية للتدفقات المتساوية نجد أمام (n) القدر (r+1) تحت المعدل (r) أو محصورا بين مقدارين تحت مدلين مختلفين.

مثال (١) :-

افترض أن الاستثمار اللبدئي هو ٣٧٩١٠ جنيه وأن للكاسب التقديسي السنوي
١٠.٠٠٠ جنيه لمدة ٥ سنوات فأحسب معدل العائد الداخلي .

الحل

$$\text{معامل القيمة الحالية} = \frac{37910}{10000} = 3.791$$

هذا العامل يمثل القيمة الحالية لدفعة سنوية قدرها جنيه واحد لمدة ٥ سنوات (عمر المشروع) ومن جداول القيمة الحالية لدفعة سنوية قدرها جنيه واحد لعدد ن من السنوات لمدة ٥ سنوات نجد أن هذه القيمة الحالية تقع تحت معدل ١٠٪ .

∴ معدل العائد الداخلي لهذا الاقتراح هو ١٠٪ .

مثال (٢) :

يبلغ الاستثمار اللبدئي في أحد الاقتراحات ١٠.٠٠٠ جنيه ، وتبلغ صافي المكاسب التقديسي السنوية لمدة ٥ سنوات ٢٥٠٠ جنيه . فما هو معدل العائد لهذا الاقتراح ؟

$$ق = 10000$$

$$ص = 2500$$

$$ن = 5$$

$$\therefore \text{في } S(1+n)$$

$$\therefore 10000 = 2500(1+S)$$

$$\text{أي أن } 4 = 1+n = S$$

وفي جداول القيمة الحالية للدفقات السنوية المتساوية نجد أمام ٥ سنوات وتحت ٧٪ رقم ٤.٠٠٢. ونجد أمام ٥ سنوات تحت ٨٪ رقم ٣.٩٩٢٧. أي أن فرقاً قدره ٨٪ في معدل العائد يؤدي إلى فرق قدره ١٠.٧٥ في معاملي القيمة الحالية.

وحيث أن ٤ محصورة بين هذين الرقمين - وأقرب إلى ٣.٩٩٢٧ عند معدل ٨٪ بفارق قدره ٠.٠٧٣ - ونفترض أن هذا الفرق في معاملي القيمة الحالية يؤدي إلى فرق في معدل العائد قدره ٠.٧٣.

الفرق في المعدل ← ٨٪ ص

الفرق في معاملي القيمة الحالية ← ١٠.٧٥ ٠.٧٣

$$\therefore \text{ص} = \frac{1 \times 73}{100 \times 10.75} = 0.68\%$$

∴ معدل العائد لهذا الاقتراح = ٨٪ - ٠.٦٨ = ٧.٣٢٪

ب - في حالة عدم تساوى المكاسب النقدية :

هناك طريقة سهلة للتوصل إلى معدل العائد في حالة المكاسب النقدية والمتساوية - كالآتي :

١ - توجد القيمة الحالية للمكاسب النقدية عند معدل منخفض من جدول القيمة الحالية للدفقات غير المتساوية .

٢ - توجد القيمة الحالية للمكاسب النقدية عند معدل مرتفع من نفس الجدول .

٣ - ثم توجد الفرق بين اقيم الحالية التي احتسبت في الخطواتين السابقتين مع الفرق في المعدلين .

٤ - توجد الفرق بين الاستثمار المبدئي وبين اقرب قيمة حالية للمكاسب كما ظهرت في الخطوات الأولى أو الثانية .

ثم تطبيق المعادلة :

$$س = \frac{\text{الفرق بين المعدلين} \times \text{الفرق بين الاستثمار المبدئي وبين اقرب قيمة حالية}}{\text{الفرق بين القيم الحالية}}$$

ثم تصنيف (س) إلى المعدل المنخفض أو نحهما من المعدل المرتفع .

مثال (٢)

مشروع استثماري جديد :-

الاستثمار المبدئي ٣٥٠٠٠ جنيه

المكاسب النقدية لسنة الأولى ١٥٠٠٠٠ جنيه

• • • الثانية ١٨٠٠٠٠

• • • الثالثة ١٢٠٠٠٠

فالمطلوب تحديد معدل العائد الداخلي

نتيجة :

نستخدم معدل خصم ١٠٪ لإيجاد القيمة الحالية للكاسب التقديرية في كل سنة
القيمة الحالية للكاسب التقديرية = $(909 \times 15000) + (826 \times 18000) +$
بمعدل خصم ١٠٪ $(751 \times 12000) +$

$$909 + 14868 + 12135 =$$

$$= 37515 \text{ جنيهًا}$$

وحيث أن القيمة الحالية للكاسب التقديرية أكبر من الاستثمار المبدئي ،
فنعوم باستخدام معدل خصم آخر مرتفع ١٥٪

القيمة الحالية للكاسب التقديرية = $(870 \times 15000) + (756 \times 18000) +$
بمعدل خصم ١٥٪ $(658 \times 12000) +$

$$870 + 13108 + 13050 =$$

$$= 34004 \text{ جنيهًا}$$

معدل الخصم القيمة الحالية للكاسب

$$37515 \quad \quad \quad 10\%$$

$$34004 \quad \quad \quad 15\%$$

$$\frac{37515}{34004} \quad \quad \quad \frac{10\%}{15\%} \quad \text{الفرق}$$

وحيث أن الاستثمار المبدئي وقدره ٣٥٠٠٠ جنيه هو أقرب إلى ٣٤٥٥٤

جنيه (القيمة الحالية للكاسب عند معدل ١٥٪) فتحسب الفرق بين مدين

الرقمين وقدره ٤٤٦ جنيه ، ونفترض أن الفرق بين معدل العائد الذي نبحث

عنه ومعدل الخصم ١٥٪ هو ٥٠

٠. فرق المعدل ٠.٥ م
٤٤٦ ٢٩٦١ فرق القيمة الحالية

$$\therefore \text{م} = \frac{٤٤٦ \times ٥}{٢٩٦١ \times ١٠٠} = ٧ \text{ تقريباً}$$

٠. معدل العائد الداخلي لهذا المشروع = $١٥ - ٧ = ٨$ $\therefore ١٤.٨$

الافتقادات الموجبة لطريقة معدل العائد :

قد نجد أكثر من معدل عائد يؤدي إلى تساوى القيمة الحالية للتدفقات الداخلة مع القيمة الحالية للتدفقات الخارجة ، وذلك بالنسبة لاقتراعات الاستثمار ذات النمط غير العادى من التدفقات النقدية ، كأن توجد تدفقات خارجة كبيرة في بعض السنوات .

٢ - عدم وجود معدل عائد في صورة رقم حقيقى في بعض الحالات .

٣ - تفترض طريقة معدل العائد أن الإيرادات يعاد استثمارها بنفس معدل العائد المحسوب .

٤ - تفترض طريقة معدل العائد أن التدفقات النقدية الوسيطة الخارجة، يتم الحصول عليها بتكلفة تماثل معدل العائد للاقتراع نفسه .
ويجب على التفتين الأخيرين ، نتيجتان هامتان هما :

الاول : أن معدل إعادة الاستثمار وتكلفة الأموال في المستقبل يفترض

أنها متساويان

الثانية : أو كلاهما ثابت خلال حياة المشروع الاستثمارى المقترح

وهذا الافتراض قد لا يتحققان في الواقع المعلى

تطبيقات عملية على طرق تقييم المشروعات الاستثمارية

مثال (١) :

فما يلي البيانات الخاصة بمشروع استثماري جديد تحت الدراسة :

أصول ثابتة جديدة	٢٠٠٠٠٠٠٠	جنيه
رأس مال عامل مضاف	٢٠٠٠٠٠٠	جنيه
مكاسب نقدية قبل		
الضرائب والاستهلاك	٢٠٠٠٠٠٠	جنيه
سنويا لمدة ١٥ سنة	-	
خردة في نهاية حياة المشروع	٥٠٠٠٠٠٠	جنيه
سعر الضريبة	٤٠٪	

والدلول

١ () تقييم هذا المشروع وفقا لطريقة معدل العائد المحاسبي .

٢ () طريقة فترة الاسترداد .

٣ () طريقة القيمة المالية اضافية إذا طلت أن معدل تكلفة رأس المال

هو ٨٪ .

٤ () طريقة معدل العائد الداخلي

الحل :

١ () الاستثمار المبدئي :

أصول ثابتة جديدة	٢٠٠٠٠٠٠٠	٢٠
رأس مال عامل مضاف	٢٠٠٠٠٠٠	+
	<u>٢٠٢٠٠٠٠٠</u>	

٢- المكاسب السنوية

البيان	جنيته
مكاسب نقدية قبل الاستهلاك	٢٠٠.٠٠٠
- الاستهلاك	١٠٠.٠٠٠
	<hr/>
	$\left(\frac{٢٠٠.٠٠٠ - ٥٠.٠٠٠}{١٥} = ١٠.٠٠٠ \right)$
الأرباح قبل الضرائب	٢٠٠.٠٠٠
- الضرائب ٤٠ %	٨٠.٠٠٠
	<hr/>
الربح المحاسبي	١٢٠.٠٠٠
+ الاستهلاك	١٠٠.٠٠٠
	<hr/>
المكاسب النقدية	٢٢٠.٠٠٠
	<hr/>

ويضاف الى السنة الأخيرة

استرداد رأس المال العامل	٢٠٠.٠٠٠
+ قيمة الخردة	٥٠.٠٠٠
	<hr/>
	٧٠٠.٠٠٠
	<hr/>

طرق التقييم :

أولاً : طريقة معدل العائد المحاسبي :

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط الربح المحاسبي}}{\text{متوسط الاستثمار المبدئي}} \times ١٠٠$$

$$\frac{100 \times 120,000}{200,000 + \frac{500,000 + 2,000,000}{2}} =$$

$$71.827 = 100 \times \frac{120,000}{1,740,000} =$$

ثانياً : طريقة فترة الاسترداد :

$$\frac{2,020,000}{220,000} = \frac{\text{الاستثمار المبدئي}}{\text{للحساب التقديرية السنوية}} = \text{فترة الاسترداد}$$

$$= 10 \text{ سنوات}$$

ثالثاً : القيمة الحالية الصافية بمعدل ٨ ٪ :

من الجدول نجد أن القيمة الحالية لفئة سنوية قدرها جنيه واحد لمدة ١٥ سنة عند معدل ٨ ٪ هي ٨,٥٥٩

$$\therefore \text{القيمة الحالية للحساب التقديرية السنوية} = 8,559 \times 220,000 = 1,882,980 \text{ جنيه}$$

+ قيمة حالية لمبلغ ٧٠٠,٠٠٠ جنيه بعد ١٥ سنة .

من جدول رقم ١ عند ١٥ سنة وتحت ٨ ٪ نجد القيمة الحالية لمبلغ جنيه واحد = ٣١٥

$$\therefore \text{القيمة الحالية لمبلغ ٧٠٠,٠٠٠ جنيه يتحقق بعد ١٥ سنة} = 315 \times 700,000 = 220,500$$

٢٢٠٠٥٠٠ + ١٠٨٨٢٠٩٨٠ = القيمة الحالية للكاسب النقدية

= ٢٠١٩٣٠٤٨٠ جنيه

القيمة الحالية الصافية = القيمة الحالية للكاسب النقدية - القيمة الحالية
للإستثمار المبدئي

= ٢٠١٠٣٠٤٨٠ - ٢٢٠٠٥٠٠ = ٩٦٠٥٢٠ جنيه

نلاحظ أن القيمة الحالية الصافية سالبة ومعنى ذلك أن معدل العائد الداخلى
لشروع أقل من سعر تكلفة رأس المال وهو ٨٪.

رأيا : معدل العائد الداخلى :

نحصر الإستثمار المبدئي وقدره ٢٢٠٠٥٠٠ جنيه بين أقرب قيمتين
للقيمة الحالية للكاسب .

١. القيمة الحالية للكاسب عند ٨٪ هي ٢٠١٠٣٠٤٨٠ جنيه هي قيمة
أقل من وقريبة من الرقم المذكور فنبعث عن معدل عائد آخر يؤدي إلى قيمة
حالية أكبر من ٢٢٠٠٥٠٠ جنيه . نستخدم معدل ٦٪ .

قيمة حالية للكاسب بمعدل ٦٪ = 220000×0.9712

= ٢١٦٣٦٠٦٤٠ جنيه

قيمة حالية لمبلغ ٧٠٠٠٠٠ بمعدل ٦٪ = 70000×0.917

= ٦٤١٩٠٠٠

∴ مجموع القيمة الحالية للكاسب = ٢٨٠٥٥٠٠ = ٢٨٠٥٥٠٠ جنيه

ق. ح. الكاسب

$$\begin{array}{r} ٢٤٤٧٨٥٤٠ \\ ٢,١٠٣٤٨٠ \\ \hline ٣٢٥٠٦٠ \end{array} \begin{array}{l} \text{ب. ٦} \\ \text{ب. ٨} \\ \text{ب. ٢} \end{array}$$

$$\text{س. ١} \leftarrow (٢٢٥٠٠٠٠ - ٢,١٠٣٤٨٠ = ١٦٣٥٢٠)$$

$$\text{ب. ٢} \leftarrow ٣٢٥٠٦٠$$

$$\text{س. ١} \leftarrow ١٦٣٥٢٠$$

$$\therefore \text{س. ١} = \frac{١٦٣٥٢٠ \times ٢}{٣٢٥٠٦٠ \times ١٠٠} = \text{ب. ١} \text{ تقريباً.}$$

$$\therefore \text{معدل العائد الداخلي} = \text{ب. ٨} - \text{ب. ١} = \text{ب. ٧٤}$$

شال ٢:

طلب منك أحد المستثمرين أن تحسب المبلغ الذي يمكن استثماره في مشروع يحقق عائد نقدي سنوي لمدة ٤ سنوات بمبلغ ١٠٠٠ جنيه ، هذا إذا كان هدف المستثمر يحقق معدل عائد داخلي قدره ١٢٪ .

الاجابة :

حيث أن معدل العائد الداخلي هو سعر الخصم الذي يؤدي إلى تعادل القيمة الحالية للإستثمار المبدئ مع القيمة الحالية للكاسب النقدية السنوية ، فإن المبلغ الذي يمكن استثماره في هذا المشروع يحسب كالآتي :

$$= \text{القيمة الحالية للكاسب النقدية السنوية} \times \text{بمعدل خصم ١٢٪}$$

$= 1000 \times$ القيمة الحالية لفئة سنوية قدرها جنيه واحد بمعدل خصم

١٢ ٪ لمدة ٤ سنوات .

٠. للبالغ الذي يمكن استثماره $= 1000 \times ٢٠.٣٧ = ٢٠٣٧$ مليم جنيه
(الاستثمار المبدئي)

وإذا طلب منك نفس المستثمر أن توضح له للبالغ المسترد سنوياً من
الاستثمار المبدئي ، والعائد الصافي السنوي ، فيمكنك إعداد الجدول التالي :

السنة	رصيد الاستثمار أول السنة	معدل العائد	العائد الصافي السنوي	الكاسب الاستثمار
١	٢٠٣٧٠٠٠	١٢ ٪	٢٤٤٠	١٠٠٠
٢	٢٤٠١٤٤٠	١٢ ٪	٢٨٨١٧٣	١٠٠٠
٣	١٦٨١٦١٢	١٢ ٪	٢٠٢٧٥٣	١٠٠٠
٤	٨٩٢٣٦٥	١٢ ٪	١٠٧٠٨٤	١٠٠٠

٢٠٣٧٠٥٥١ مجموع

ولاحظ أن الاستثمار المسترد في السنة الرابعة يساوي الاستثمار في أول السنة
الرابعة وأن مجموع الاستثمار المسترد حتى نهاية السنة الرابعة يساوي الاستثمار
المبدئي . (توجد فروق بين الأرقام نتيجة التقريب في جداول القيمة الحالية)

يتضح من الجدول السابق أن للكاسب التقديمية السنوية تكون من :

(١) عائد صافي يمثل معدل العائد مضروباً في رصيد الاستثمار أول السنة .

(٢) استثمار مسترد يمثل الفرق بين الكاسب التقديمية وبين العائد الصافي .

مثال ٢:

يوجد لدى إحدى الشركات آلة مشتراة منذ سنوات بسعر ٥٠٠,٠٠٠ جنيه ويمكن أن تستمر هذه الآلة في التشغيل لمدة ٦ سنوات أخرى، إلا أن الأمر يتطلب إجراء عمرة شاملة للآلة الآن تبلغ تكلفتها ١٥٠,٠٠٠ جنيه. وتبلغ التكاليف التقديرية السنوية لتشغيل الآلة ٣٠,٠٠٠ جنيه. وتبلغ القيمة التخريدية للترقية بعد ٦ سنوات ٥٠٠ جنيه، ويوجد عرض مقدم إلى الشركة من أحد الموردن بتوريد آلة جديدة تقوم بنفس مهام الآلة القديمة وسوف توفر الشركة مبلغ ١٢٠,٠٠٠ جنيه سنوياً في تكاليف التشغيل. ولن تتطلب أى عمرة خلال سنوات عمرها الاقتصادي وهو ٦ سنوات.

فإذا علمت أن سعر الآلة الجديدة هو ٥٥٠,٠٠٠ جنيه، وأن القيمة البسيطة الصافية بعد الضرائب، للآلة القديمة هي ٣٣,٠٠٠ جنيه وأن القيمة التخريدية للآلة الجديدة بعد ٦ سنوات هي ١٠,٠٠٠ جنيه.

فالمطلوب :-

الفاصلة بين الاقتراح الخاص باستمرار تشغيل الآلة القديمة والاقتراح الخاص بالتخلص من الآلة القديمة وشراء الآلة الجديدة. هذا إذا علمت أن معدل الخصم هو ١٢٪. وأنه في حالة تنفيذ الاقتراح الثاني سوف تزيد الضرائب السنوية بمبلغ ١٨٠٠ جنيه.

الاجابة :-

الإقراح الأول :

استمرار تشغيل الآلة القديمة :

تكاليف العمرة الآن ١٥٠.٠٠٠ جنيه

تكاليف التشغيل السنوية ٣٠.٠٠٠ جنيه لمدة ٦ سنوات

القيمة التخريدية بعد ٦ سنوات ٥٠٠ جنيه

من هذه البيانات نستطيع إيجاد صافي القيمة الحالية لتكاليف استمرار تشغيل الآلة القديمة كما يلي :

صافي القيمة الحالية لتكاليف الاقتراح الأول = القيمة الحالية لتكاليف العمرة
+ القيمة الحالية لتكاليف التشغيل السنوية - القيمة الحالية للعمرة

$$= ١٥٠.٠٠٠ + (٣٠.٠٠٠ \times ٤.١١١) - (٥٠٠ \times ٠.٧٠٥)$$

$$= ١٥٠.٠٠٠ + ١٢٣.٣٣٠ - ٣٥.٢٥٠$$

$$= ٢٣٨.٠٨٠ \text{ جنيه}$$

الاقتراح الثاني :

النخلص من الآلة القديمة وشراء الآلة الجديدة

استثمار مبدئي ٥٥.٠٠٠ - ٣٣.٠٠٠ = ٢٢.٠٠٠

تكاليف التشغيل السنوية ٣٠.٠٠٠ - ١٢.٠٠٠ = ١٨.٠٠٠

ضرائب إضافية سنوية ١٨٠٠ جنيه

القيمة التخريدية بعد ٦ سنوات ١٠٠٠ جنيه

من هذه البيانات نستطيع إيجاد صافي القيمة الحالية لتكاليف الاقتراح الثاني كما يلي:

صافي القيمة الحالية للإقترح الثاني = القيمة الحالية للاستثمار المبدئي +
القيمة الحالية لمجموع (التكاليف السنوية + الضرائب الإضافية) - القيمة
الحالية للخردة

$$\begin{aligned} & \text{مليم جنيه} \quad \text{مليم جنيه} \\ & 227000 + (19800 \times 111) - (700 \times 1000) = \\ & 227000 + 2199800 - 700000 = \\ & \underline{\underline{1-2891 \text{ جنيه}}} \end{aligned}$$

بالمقارنة بين صافي القيمة الحالية لتكاليف الاقتراحين نجد أن الاقتراح الثاني أفضل لأن القيمة الحالية لصافي تكاليف هذا الاقتراح أقل من صافيها في الاقتراح الأول. والفرق بين هاتين القيمتين هو ١٢٨٠٧٦٠٥ - ١٠٢٨٩١ = ٢٥١٨٥٠٥ جنيه

ويمكن التوصل إلى هذه النتيجة باستخدام الممثل المتفاضل كما يلي :

نحركو على الإقترح الخاص بشراء الآلة الجديدة :

الاستثمار المبدئي في هذه الحالة	٢٢٧٠٠٠ جنيه
وسوف يوفر الآن تكاليف الصيانة الآلة القديمة	١٥٧٠٠٠ جنيه
الوفر في تكاليف التشغيل السنوية وحالة شراء الآلة الجديدة	١٢٧٠٠٠ جنيه
يضم الزيادة في الضرائب	١٨٠٠٠ جنيه
صافي الوفر في التكاليف السنوية	١٠٢٨٠٠ جنيه

وسوف تحقق مكاسب نقدية إضافية في نهاية السنة السادسة هي :

الفرق بين قيمة الخردة للألة الجديدة وبين قيمة الخردة للألة القديمة

$$1000 - 500 = 500 \text{ جنيه}$$

ومن البيانات السابقة تحسب القيمة الحالية لخصافية لاقتراح شراء الآلة

الجديدة كما يلي

القيمة الحالية لخصافية = القيمة الحالية لضافى الوفرة فى التكاليف — القيمة
الحالية للاستثمار البدئى

$$\begin{aligned} & \text{مليم جنيه} \\ & + (10200 \times 0.111) + 15000 = \\ & 25330 + 11932 + 15000 = 52262 - (500 \times 0.7) = \\ & 52262 - 350 = 51912 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

مثال ٤ :

تفكر شركة للإحالة فى إقتراحين بخصوص إحدى ناقلات البترول :

الإقتراح الأول بيع الناقله .

الإقتراح الثانى تحويل ناقله البترول إلى ناقله حبوب .

فإذا طلت أن سعر شراء هذه الناقله هو ٢٠٠٠٠٠٠ جنيه، ويخصص
الإعلاك للتجمع لها هو ١٠٠٠٠٠٠ جنيه والقيمة البيعية المعروضة هي
٢٠٠٠٠٠٠ جنيه وفى حالة تحويل هذه الناقله إلى ناقله حبوب يتطلب الأمر
تنظيف الناقله وتبلغ تكاليف التنظيف ٤٠٠٠٠٠ جنيه وإضافة بعض المعدات
تكلتها ٣٠٠٠٠٠٠ جنيه

فإذا علمت أنه بعد تحويل الناقلة إلى ناقلة جيوب سوف تحقق شركة
 الملاحة مكاسب نقدية قبل الاستهلاك والضرائب قدرها ٤٥٠.٠٠٠ جنيه سنوياً
 خلال العمر المتبقي للناقلة التي يبلغ ١٠ سنوات ، فإذا علمت أن سعر تكلفة
 التمويل هو ١٠ ٪ فهل من الأفضل أن تقوم الشركة ببيع الناقلة أم تحويلها
 إلى ناقلة جيوب

الإجابة :-

الاقتراح الأول بيع الناقلة :-

١.٥٠٠.٠٠٠

نمن البيع

الضرائب

$$٢٠٠.٠٠٠ = \frac{٤٠}{١٠٠} \times (١.٥٠٠.٠٠٠ - ١.٥٠٠.٠٠٠)$$

١.٣٠٠.٠٠٠

صافي نمن بيع الناقلة

الاقتراح الثاني تحويل الناقلة إلى ناقلة جيوب :

المكاسب السنوية :

٤٥٠.٠٠٠

مكاسب نقدية قبل الاستهلاك والضرائب

- الاعلاك -

$$\left(\frac{\text{القيمة الدفترية} + \text{مصاريف التنظيف} + \text{تكلفة المعدات الاضافية}}{١٠ \text{ سنوات}} \right) =$$

١٧٠.٠٠٠ =

٢٨٠.٠٠٠	الربح المحاسبي قبل الضرائب
١١٢.٠٠٠	- الضرائب ٤٠ %
<u>١٦٨.٠٠٠</u>	
١٧٠.٠٠٠	+ الاملاك
<u>٢٣٨.٠٠٠</u>	المكاسب التقديرية السنوية

طيم جنيه

$$٦١٤٥ \times ٢٣٨.٠٠٠ = \text{القيمة الحالية للمكاسب التقديرية السنوية}$$

جنيه

$$٢٠٧٧.٠١٠ =$$

$$٧٠٠.٠٠٠$$

الاستثمار المبدئي المضاف

$$١٠٣٧٧.٠١٠$$

القيمة الحالية الصافية لهذا الاقتراح

وحيث أن القيمة الحالية الصافية للاقتراح الخاص بتحويل ناقلة البترول إلى ناقلة حبوب أكبر من صافي ثمن بيع الناقلة، فتوصي الشركة بتحويل الناقلة إلى ناقلة حبوب.

مثال ٥ :

تفكر إحدى هيئات النواقي في مشروع لإقامة محطة إستقبال سفن الكوتيزز (العاويث) وفيما يلي بيانات هذا المشروع ..

١ - تكاليف تعميق المجرى الملاحي والميناء هي ٢٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه عل.

ه أ.ط. سنوية .

٢ - تكاليف الإنشاءات المبدئية والمعدات ٥.٠٠٠.٠٠٠ جنيه - تنفع على ٥

أ.ط. سنوية.

٣- تكاليف التشغيل الناتجة السنوية للحطة (بدون الاستهلاك) ١٠٠٠٠٠٠٠
فإذا علمت

٤- تكاليف التشغيل المتصورة للخدمة كل سفينة ٢٠٠ جنيه

٥- أن توقعات الحركة لسفن الحاويات هي كما يلي لمدة ١٠ سنوات قادمة .

٤ سنوات الأولى ٢٠٠٠٠ سفينة في كل سنة .

٣ سنوات قالية ٢٥٠٠٠ سفينة في كل سنة .

٢ سنوات أخيرة ٣٠٠٠٠ سفينة في كل سنة .

٦ رسوم الخدمة عن كل سفينة ٥٠٠ جنيه

فإذا علمت أن العمر الاقتصادي لهذه الحطة هو ١٠ سنوات وأن قيمة المتردة لبعض المعدات في نهاية العمر الاقتصادي ٢٠٠٠٠٠٠٠٠ وأن معدل تكلفة التمويل لهذا المشروع هو ١٠٪ .

والمطلوب إجراء التقييم المالى لهذا المشروع إذا علمت أن هيئة البناء هي هيئة حكومية لا تخضع الضرائب على الأرباح .

خطوات الإجابة:

١ - إ حسب القيمة العالية للاستثمار المبدئى لأن التكاليف الاستثمارية للمشروع سوف تزداد على أقساط سنوية .

٢ - إ حسب إيرادات التشغيل السنوية كالتالى :

عدد السفن \times رسوم الخدمة لكل سفينة

٣ - إ حسب تكاليف التشغيل السنوية وهي تتكون من :

تكاليف ثابتة تقديرية ١٠٠٠٠٠٠٠٠ جنيه

تكاليف متغيرة = عدد السمن \times التكلفة المتغيرة لخدمة السفينة الواحدة

٤ - المصروف بين إيرادات التشغيل وتكاليف التشغيل يمثل المكاسب التقديرية السنوية ولاحظ عدم احتساب الضرائب لأن هيئة البناء هيئة حكومية يزول فائض تشغيلها بأكمله إلى خزانة الدولة .

٥ - لحساب القيمة المالية للمكاسب التقديرية السنوية ، وكذلك القيمة المالية للخرودة .

٦ - لحساب القيمة المالية الصافية للمشروع .

مثال ٦

تفكر إحدى الشركات في شراء آلة جديدة بدلاً من آلة قديمة موجودة حالياً وفيما يلي بيانات هذا المشروع :-

١ - ثمن شراء الآلة الجديدة ١٠.٠٠٠ جنيه

القيمة الدفترية للآلة القديمة ٤.٠٠٠ جنيه

والقيمة البيعية لها ٥.٠٠٠ جنيه وسوف يرتب على استخدام الآلة الجديدة الآتي :-

زيادة في الإيرادات قدرها ١٥.٠٠٠ جنيه .

نقص في التكاليف المتغيرة قدرها ٤.٠٠٠ جنيه .

زيادة في المصاريف الثابتة التقديرية قدرها ٥.٠٠٠ جنيه .

فإذا طلت أن العمر المقدر للآلة الجديدة هو خمس سنوات وأن سعر تكلفة رأس المال هو ١٠ ٪ فهل تتدع الشركة بشراء الآلة الجديدة والخلوص من الآلة القديمة هذا إذا علمت أن العمر المتبقى للآلة القديمة هو خمس سنوات

أيضاً، وأن سعر افتراضية على الأرباح ٤٠٪.

الإجابة :-

أولاً تحديد المكاسب التقديرية السنوية

جنيه	
١٥٠٠	زيادة إيرادات
٤٠٠٠	+ نقص تكاليف
<u>٥٥٠٠</u>	
٥٠٠	- زيادة تكاليف
<u>٥٠٠٠</u>	مكاسب قبل الاعلاك
١٢٠٠	{ الزيادة في الاعلاك (٢٠٠٠ - ٨٠٠)
٣٨٠٠	الرج قبل الضرائب
<u>١٥٢٠</u>	الضرائب ٤٠٪
٢٢٨٠	الرج المحاسبي
١٢٠٠	+ الاعلاك
<u>٣٤٨٠</u>	المكاسب التقديرية السنوية

ثانياً تحديد الاستثمار المبدئي

١٠.٠٠٠ جنيه

ثمان الآلة

عظم القيمة البيعة

بثمانية الآلة القديمة

$$\begin{array}{rcl}
 & 5000 & \left\{ \begin{array}{l} \text{سعر البيع} \\ - \text{ضرائب حل} \\ \text{أرباح بيع الآلة} \end{array} \right. \\
 & 400 & \left\{ \begin{array}{l} (5000 - 4000) \\ \times 10\% \end{array} \right. \\
 \hline
 4600 & & \\
 \hline
 5400 & & \text{الاستثمار المبدئي}
 \end{array}$$

ثالثا: طريقة القيمة الحالية :

١. المكاسب التقديرية مقايضة تستخدم جدول رقم ٢ عند ٥ سنوات وتحت

طيم جنيه

١٠. نجد القيمة الحالية لفئة قدرها جنيه واحد من ٧٩١ و ٣.

٢. للقيمة الحالية للمكاسب = $791 \times 3470 = 13193$ جنيه

٣. القيمة الحالية الصافية = $13193 - 5400 = 7793$ جنيه

رابعا: طريقة معدل العائد:

$$\text{المعامل} = \frac{\text{استثمار مبدئي}}{\text{المكاسب التقديرية السنوية}} = \frac{5400}{3480} = 1.552$$

١. جدول رقم ٢ يبحث عن ١.٥٥٢ عند ٥ سنوات فنجد أن معدل العائد

أ كبر من ١٠٪.

مثال ٧ : -

تقسم أحد المستثمرين الأجانب إلى الهيئة العامة لاستثمار المال العربي والახني بمشروع لإنشاء شركة الشحن والتفريغ للعمل في ميناء الاسكندرية . وفيما يلي بيانات هذا المشروع : -

- التكاليف الاستثمارية في الأصول الثابتة ١٥٠٠.٠٠٠ جنيه
- رأس مال عامل مضاف ٣٠٠.٠٠٠ جنيه
- أعباء ثابتة تقديرية سنوية ٢٠٠.٠٠٠ جنيه
- الطاقة التشغيلية للمشروع ٠ -

في الثلاث سنوات الاولى ١٠٠.٠٠٠ طن سنويا

في الاربع سنوات التالية ١٥٠.٠٠٠ طن سنويا

في الثلاث سنوات الاخيرة ٢٠٠.٠٠٠ طن سنويا

- التكلفة المتغيرة لخدمة الشحن والتفريغ ٤ جنيه للطن الواحد .

- تعريفة الخدمة (البحر) ٨ جنيه للطن

- قيمة الحردة المتوقعة في نهاية السنة العاشرة ٥٠٠.٠٠٠ جنيه

- المشروع معافى من الضرائب لمدة الخمس سنوات الاولى فقط . وسعر

الضريبة ٤٠٪ فال المطلوب :

١ - إجراء التقييم المالي لهذا المشروع من وجهة نظر المستثمر الاجنبي

مستخدما طريقة تقييمية عالية . معاودة بمعدل خصم ١٠٪ .

٢ - إذا طلب منك إجراء تقييم اقتصادي إجتماعي لهذا المشروع من

وجهة نظر الاقتصاد للمرى فاهى البيانات المطلوبة لهذا الفرض ؟

الإجابة

الاستثمار للبدئ بالشروع = ١٥٥٠٠.٠٠٠ + ٣٠٠.٠٠٠ =

١.٥٨٠٠.٠٠٠ جنيه

المكاسب النقدية السنوية

موفى لا تعدد الشركة ضرائب فى الخمس سنوات الاولى ولهذا فان جدول

المكاسب النقدية موفى يظهر كالآتى:-

جدول المصاريف التقديرية السنوية ، بالجنيسة ،

بيان	الاول (كل سنة)	الثاني (كل سنة)	الثالث (كل سنة)	الرابع (كل سنة)
جميع النشاط بالجن	١٠٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠	١٥٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠
الترقية للطن (جنية)	٨	٨	٨	٨
ايرادات التشغيل	٨٠٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠	١٢٠.٠٠٠
تكاليف التشغيل (التقدي)	-	-	-	-
مصاريف ثابتة	٢٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠
تكاليف متغيرة (٤ جنية للطن) المجموع	٤٠٠.٠٠٠	٦٠٠.٠٠٠	٦٠٠.٠٠٠	٨٠٠.٠٠٠
المصاريف التقديرية قبل الاعلانات والقرائيب	٢٠٠.٠٠٠	٤٠٠.٠٠٠	٤٠٠.٠٠٠	٦٠٠.٠٠٠
الاعلانات	١٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠
الربع الخامس قبل القرائيب	١٠٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	٥٠٠.٠٠٠
القرائيب (٤٠٪)	-	-	١٢٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠
الربع الخامس	١٠٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠	٣٠٠.٠٠٠
+ الاعلانات	١٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠	١٠٠.٠٠٠
المصاريف التقديرية السنوية	٢٠٠.٠٠٠	٤٠٠.٠٠٠	٢٨٠.٠٠٠	٤٠٠.٠٠٠

(١) الاعلانات = ٥٠٠.٠٠٠ - ١٠٠.٠٠٠ = ٤٠٠.٠٠٠
١٠ سنوات

لاحظ أنه توجد مكاسب إضافية في السنة العاشرة وهي:

استرداد رأس المال العامل المضاف وقدره	٣٠٠٠.٠٠٠ ج
قيمة الخردة	٥٠٠.٠٠٠ ج
	<u>٨٠٠.٠٠٠ ج</u>

أولاً : التقييم للمال للشروع

القيمة الحالية للمكاسب النقدية بمعدل خصم ١٠٪

السنة	المكاسب النقدية	القيمة الحالية لمبلغ جنيه واحد بعد ١٠ سنوات بمعدل ١٠٪	القيمة الحالية للمكاسب النقدية « جنيه »
١	٢٠٠٠.٠٠٠	١.٩٠٩	١٨١٨٠٠
٢	٢٠٠٠.٠٠٠	١.٨٢٦	١٦٥٢٠٠
٣	٢٠٠٠.٠٠٠	١.٧٥١	١٥٠٢٠٠
٤	٤٠٠.٠٠٠	١.٦٨٣	٢٧٣٢٠٠
٥	٤٠٠.٠٠٠	١.٦٣١	٢٥٢٤٠٠
٦	٢٨٠.٠٠٠	١.٥٦٤	١٥٧٩٢٠
٧	٢٨٠.٠٠٠	١.٥١٣	١٤٣٦٤٠
٨	٤٠٠.٠٠٠	١.٤٦٧	١٨٦٨٠٠
٩	٤٠٠.٠٠٠	١.٤٢٤	١٦٩٦٠٠
١٠	٤٠٠.٠٠٠	١.٣٨٦	١٥٤٤٠٠
١٠	٨٠٠.٠٠٠	١.٣٨٦	٣٠٨٨٠٠
			<u>٢١٤٣١٦٠</u>
		المجموع	

القيمة الحالية الصافية = ٢١٤٣٩٦٠ - ١٨٠٠٠٠٠

= ٣٤٣٩٦٠ جنيه

ثانيا : التقييم الإقتصادي الاجتماعي للشروع :

يتضح من التقييم المالي أن الشروع يحقق ربحية صافية للشثمر الأجنبي قيمتها الحالية ٣٤٣٩٦٠ جنيه . ومعنى ذلك أن معدل العائد لهذا الشروع أكبر من معدل الخصم المستخدم مقدره ١٠٪ .

وفي حالة إجراء التقييم من وجهة نظر هيئة الاستثمار فيجب معرفة الآثار الاقتصادية للشروع على الاقتصاد للمرى . ولهذا فلا بد من توافر البيانات التالية عن الشروع :

١ - القيمة المضافة التي يحققها الشروع للاقتصاد للمرى وهي تتمثل في :

— الأجور والمرتبات للسدة العاملين في الشروع .

— القوائد المددة للبنوك المحلية .

— الإيجارات المددة عملا .

— الأرباح التي تؤول إلى العاملين في الشروع .

— الضرائب .

٢ - الدخل من العملات الصعبة الذي سوف تحصل عليه الخزنة الحكومية

نتيجة تنفيذ هذا الشروع .

٣ - المزايا غير المباشرة للشروع مثل المزايا المرتبة على سرعة عمليات

الشحن والتفريغ وبالتالي تخفيض غرامات التأخير التي يحصل عليها أصحاب

السفن ، وكذلك المزايا المترتبة على سرعة وصول الحامات المستوردة إلى
المصانع الوطنية .

٤ - حجم العمالة الوطنية في المشروع

٥ - التكاليف والاعباء الخارجية للمشروع مثل تلوث البيئة، والعضوضاء .
وبالإضافة إلى ما سبق ، فيجب أن تقوم هيئة الاستتبار بإحادة النظر في
تفديرات المستثمر الاجنبي فيما يتعلق بالتكاليف السنوية للتشغيل والتعريفه ،
وتعديل التعريفه إذا كان المائد المتوقع مرتفع بالنسبة إلى درجة المخاطرة ،
والتحقق من أن المستثمر الاجنبي لن يمارس التمييز الاحتكارى .

الفصل الثالث

نماذج القرارات الاستثمارية في ظل ظروف التأكيد

إن الخطوة التالية لعملية تقييم الاقتراحات (المشروعات) الاستثمارية الجديدة هي اختيار التشكيلة المثلى من هذه المشروعات . ولهذا الغرض يقوم المحاسب الإداري بصياغة نموذج القرار الذى يتضمن جميع البدائل الاستثمارية والقيود والمتطلبات الأخرى .

وسوف نعرض فيما يلي نماذج قرارات الاستثمار في ظل حالة التأكد وكذلك تحت الاقتراضين التاليين :-

أولا : اقتراض أو افرصاد التمويل وعدم وجود قيود تمويلية أو قيود أخرى :

يتم أولا التصفية بين البدائل الاستثمارية المتنازعة *Mutually Exclusive* أو المانعة أى التى تشترك في الغرض ولكن تختلف في النتائج . ولكن لإختيار بديل منها ينق عن البدائل الأخرى المتنازعة منه .

وسيعار الإختيار هنا هو الهدف الذى وضعت لإدارة المنشأة . فإذا كان الهدف هو تعظيم الأرباح المطلقة في الأجل الطويل فسوف نختار البديل الذى يحقق أكبر قيمة حالية صافية من المكاسب التقدية . وإذا كان الهدف هو تعظيم ربحية الجنيه الواحد من الانفاق الاستثمارى فسوف نختار المشروع الذى يحقق أكبر ربحية للجنيه ، ويستخدم دليل الربحية في هذه الحالة كميّار للإختيار . وإذا كان الهدف هو تعظيم معدل العائد الداخلى ، فسوف نختار البديل الذى يحقق أكبر معدل عائد داخلى .

وبعد تصفية البدائل المتازعة ، نتوصل إلى مجموعة بدائل جديدة ، وحيث أن الأموال التي يمكن استثمارها متوافرة ولا توجد قيود عليها ، فإن المنشأة تستطيع تنفيذ مجموعة البدائل غير المتازعة طالما أنها بدائل مربحة .

ثانيا : إقراض وجود قيد تمويلية :-

غالبا لا يستطيع المنشأة تنفيذ كل البدال الاستثمارية بسبب وجود مقدار محدد من الأموال لا يمكنها زيادته خلال الفترة أو القرارات القادمة . ونعرض فيما يلي نماذج القرارات الاستثمارية في حالة إقراض وجود قيد تمويلي في السنة الأولى فقط ، ثم نعرض نماذج القرارات الاستثمارية في حالة إقراض وجود قيد تمويلي في أكثر من سنة .

أ- إقراض وجود قيد تمويلي في السنة الأولى فقط (بداية الاستثمار)

إذا افترضنا أن التكلفة المبدئية للاستثمارات يجب أن تدفع مرة واحدة في بداية حياتها الاقتصادية ، وأن هناك قهراً محدداً من الأموال مخصص للاستثمار ، فإن المشكلة التي تواجه الإدارة هي في اختيار تشكيلة الاستثمارات التي تحقق أكبر ربحية .

قد يرى البعض أن التشكيلة المثلى للشروعات الاستثمارية يمكن الوصول إليها حسب الترتيب التنازلي لنسبة القيمة العالية للمكاسب النقدية إلى التكلفة المبدئية للاستثمار (دليل الربحية) وسوف يتم اختيار تلك الشروعات التي لا يزيد مجموع حجم الاستثمار المبدئي فيها عن المقدار المحدد من الأموال المخصصة للاستثمار .

ولكن هذه الطريقة غير دقيقة . والمثال التالي يوضح هذه النقطة :-

نفترض أن مقدار الاموال المخصصة للاستثمار هو ١٢٠٠٠ جنيه ، وأن هناك ٣ اقترحات استثمارية معروضة على الادارة كالآتي :-

التكلفة المبدئية

جنيه دليل الربحية

الاقترح الاول ٩٠٠٠ جنيه القيمة الحالية للكاسب التقديرية ١١٧٧٠٠ ١٣٠

الاقترح الثاني ٨٠٠٠ جنيه القيمة الحالية للكاسب التقديرية ١٠٠٠٠ ١٢٥

الاقترح الثالث ٤٠٠٠ جنيه القيمة الحالية للكاسب التقديرية ٤٧٨٠٠ ١٢٠

وحسب طريقة (دليل الربحية) فإن الاقترح الاستثمارى الاول هو الوحيد الذى سوف يتم اختياره لأن دليل الربحية له أكبر من دليل الربحية للاقترحات الاخرى . ويرتقب على ذلك وجود أموال عاطلة ٣٠٠٠ جنيتها لا يمكن استثمارها فى أى من الاقترحين الثانى أو الثالث حيث لا يمكن تجزئة الاستثمار فى أى من هذين المشروعين .

اذن دليل الربحية يكون هو الطريقة السليمة فقط إذا أمكن تجزئة الاستثمارات ، فإذا كان الامر كذلك ، فإن مبلغ ٢٠٠٠ جنيه يجب استثماره فى الاقترح الثانى . ولكن هذا فرض غير عملى .

فى المثال السابق واضح أن الحل الأمثل هو اختيار الاقترحين الثانى والثالث إذا أن مجموع التكلفة المبدئية لهما يعادل مجموع الاموال المخصصة للاستثمار ، كما أن الربحية المطلقة ستكون أكبر من شئها فى حالة اختيار الاقترح الاول . ولكن المشكلة تبدو أصعب من ذلك بكثير إذا زاد عدد الاقترحات المبدئية .. فى هذه الحالة يجب حساب الربحية المطلقة لكل تشكيلة

ممكنة من الاقتراحات المعروضة . وهذه عملية قد تكون مجتهدة للغاية ..
فلا إذا كان هناك ١٠ اقتراحات استثمارية فانه سيكون هناك 10^{10} (= ١٠٢٤)
من التراكيب البديلة التي يجب إجراء المقارنة بينها .

ويمكن لترض تحديد التراكيب المثلى للاقتراحات الاستثمارية ، إستخدام
اسلوب البرمجة الرياضية المعروفة باسم Integer Programming (صفر أو
واحد) والتي يتضمن المفاضلة بين اختيار المشروع المعلن كله (وليس جزءا
منه) أو رفضه كله (وليس جزءا منه) . وفي هذه الحالة فان النموذج يكون
مثل التالي :

سادة الهدف هي تعظيم القيمة الحالية للكاسب النقدية .

$$\text{عظم } Q = \sum_{i=1}^n C_i X_i \quad \text{حيث } X_i \text{ ص ١}$$

في ظل القيود التالية

قد التعويل :

$$\sum_{i=1}^n C_i X_i \leq T \quad \text{حيث } X_i \text{ ص ١}$$

، $X_i = 1$ أو صفر

حيث $Q =$ مجموع صافي القيمة الحالية للكاسب النقدية للاقتراحات المثلى

$C_i =$ صافي القيمة الحالية للكاسب النقدية من الاقتراح i

مى إذا كانت قيمتها = ١ في الحل فإن الاقتراح ى يكون مقبولا ، وإذا كانت قيمتها = صفر في الحل فإن الاقتراح ى يكون مرفوضا .

ت = مجموع الاموال المتاحة للاستثمار .

تى = التكلفة المبدئية للاقتراح الاستثمارى ى

وحسب هذا النموذج سيتم اختيار الاقتراحات الاستثمارية التى فى مجموعها ستحقق أكبر صافي قيمة حالية للكاسب النقدية ، والتي لايزيد مجموع تكلفتها المبدئية عن الاموال المتاحة للاستثمار فى خلال السنة الاولى . وقد يترتب على هذا النموذج وجود أموال عاطلة - وسيكون السبب فى ذلك هو عدم وجود استثمارات ذات تكلفة مبدئية تعادل هذا الجزء من الاموال . وهذه نتيجة منطقية لعدم قابلية الاستثمارات للتجزئة .

ب - إفترض وجود قيود تمويلية فى أكثر من سنة :

معادلة المدق

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} - C_0 \geq 0$$

فى ظل القيود التالية :-

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} - C_0 \geq 0$$

القيد الثاني :

صفر \geq سى \geq ١

حيث مجموع صافي القيمة الحالية للكاسب النقدية = ق
نسبة من المشروع (ي) = سى
صافي القيمة الحالية للكاسب النقدية من المشروع
قى =

الاموال الواجب استثمارها في المشروع ي
خلال الفترة - ز = تىز
الاموال المخصصة للاستثمار في خلال الفترة ز
= تاز

وبتطبيق هذا النموذج، فقد يتضمن الحل الامثل اختيار نسبة من مشروع
ما (أى أقل من ١ صحيح). لأن النموذج يفترض قابلية المشروعات للتجزئة.
واكن فرض قابلية المشروع للتجزئة هو فرض غير عملي لهذا يمكن استبدال
القيد الثاني أعلاه بالقيد التالي :

سى = ١ أو صفر

وإذا افترضنا وجود اقتراعات متنافسة Mutually Exclusive بمعنى أن
هناك اقترابين أو أكثر يؤمان بنفس الأرض ولكن ربحيه كل منهما مختلفة
من الآخر، في هذه الحالة يجب أن نضع في النموذج شرطاً وهو إمكانية
اختيار اقتراح واحد من هذه الاقتراعات .

فتلا إذا كانت الاقتراحات الخمسة الأولى هي اقتراحات متنازعة ، فإن
الشروط الرياضى يعبر عنه كالآتى :

$$s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 \geq 1$$

حيث $s_i = 1$ أو صفر .

كذلك قد توجد علاقة فنية بين اقتراحين أو أكثر ، بمعنى أنه مثلا إذا تم
اختيار الاقتراح رقم ٦ فن الضرورى اختيار الاقتراح رقم ١٠ ، ويعبر عن
هذا الشرط كالآتى :

$$s_6 \geq s_{10}$$

مثال :

المطلوب الاختيار الأمثل من بين الاقتراحات الاستثنائية التالية : (١)

القيمة المالية للإلتحاق بقيمة المالية للاشتراكى القيمة المالية للكاسب			
الإقتراح	الاستثمار فى السنة الأولى	فى السنة الثانية	التقديرة (صافية)
مليون جنيه	مليون جنيه	مليون جنيه	مليون جنيه
١	١٢	٣	١٤
٢	٥٤	٧	١٧
٣	٦	٦	١٧
٤	٦	٢	١٥
٥	٣٠	٣٥	٤٠
٦	٦	٦	١٢
٧	٤٨	٤	١٤
٨	٣٦	٣	١٠
٩	١٨	٣	١٢

وإذا طلت أن القيمة المالية للأموال المتاحة فى بداية السنة الأولى ٥٠ مليون جنيه وفى السنة الثانية ٢٠ مليون جنيه فال المطلوب صياغة النموذج الرياضى الإيجابية :-

معادلة الهدف :

$$\text{عظم} \quad ١٤س١ + ١٧س٢ + ١٧س٣ + ١٥س٤ + ٤٠س٥ + ١٢س٦ + ١٤س٧ + ١٠س٨ + ١٢س٩$$

ذلك مع مراعاة القيود التمريلية التالية :

نيد التمويل لسنة الأولى :

$$١٢س١ + ٥٤س٢ + ٦س٣ + ٦س٤ + ٣٥س٥ + ٦س٦ + ٢٠س٧ + ٣٦س٨ + ١٨س٩ \geq ٥٠$$

قيد التحويل للسنة الثانية :

$$٢٠٤ + ١٠٦ + ٢٥٠ + ٢٠٢ + ١٠٦ + ٧٠٣ + ٢٠٢ + ٢٠٢ \geq ٢٠$$

حيث ١٠ قيمة ما بين صفر ، أى أن : صفر ≥ ١٠

الحل : إذا افترضنا إمكانية تجزئة الاستثمار حسب هذا القيد الأخير فإن الحل الأمثل هو :

$١٠٦ = ١٠٦$	$١ = ١$
$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$	$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$
$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$	$١ = ١$
$١ = ١$	$١ = ١$
$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$	$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$

أما إذا افترضنا عدم قابلية المشروعات السابقة للتجزئة فإن القيد الأخير يجب التمسك به كالآتى :

$$١٠٦ = ١٠٦ \text{ أو } ١$$

فالحل الأمثل هو :

$١٠٦ = ١٠٦$	$١ = ١$
$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$	$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$
$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$	$١ = ١$
$١ = ١$	$١ = ١$
$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$	$٢٠٤٥ = ٢٠٤٥$

ممارين الباب الخامس

التمرين الأول :

فيما يلي البيانات الخاصة بأحد المشروعات الاستثمارية تحت الدراسة :

تكلفة أصول ثابتة جديدة	٥٠٠.٠٠٠ جنيه
العمر الإنتاجي	٥ سنوات
الإيرادات السنوية	٩٧٠.٠٠٠ جنيه
أجواء ثابتة نقدية سنوية	٧٠.٠٠٠ جنيه
تكاليف متغيرة سنوية	٦٣.٠٠٠ جنيه

فإذا علمت أن سعر الخصم هو ٤٠ ٪ .

فالمطلوب إيجاد الآتي :-

١ - معدل العائد الداخلي

٢ - فترة الاسترداد

٣ - القيمة الحالية الصافية بمعدل ١٠ ٪ .

٤ - معدل العائد الداخلي

٥ - جدول يوضح العائد السنوي الصافي ، ونقطة إيراد تكلفة الأصول

النتيجة من ١ .

التمرين الثاني :-

افترض في التمرين الأول أن المنشأة تتبع طريقة القسط المتناقص للإهلاك

باستخدام طريقة عدد السنوات .

فالمطلوب :

إيجاد معدل العائد الداخلي

التمرين الثاني :-

يفكر مجموعة من المستثمرين في إنشاء مشروع جديد لإنتاج إحدى السلع وقد تم تكليف أحد المكاتب الاستشارية في إجراء الدراسات المالية والاقتصادية لهذا المشروع . وقد توصلت هذه الدراسات إلى المعلومات التالية :

١ - معادلة الطالب السنوى

$$C = 50.000 - 100 \text{ م}$$

٢ - التكلفة الحدية لإنتاج السلعة عند أى مستوى من مستويات الطاقة الانتاجية = ٥٠ جنيها (وهي نفسها تعادل متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة بافتراض ثبات اللغة الانتاجية) .

٣ - التكاليف الاستثمارية في المشروع ١٨ مليون جنيه، والعمر الانتاجي المقدر للمشروع هو ١٠ سنوات .

٤ - الأعباء التقديرية السنوية للمشروع ٥٥٠.٠٠٠ جنيه .

٥ - سعر الضريبة ٤٠ ٪ على الأرباح السنوية .

فالمطلوب إيجاد الاتي

١ - كمية المبيعات السنوية من السلعة الجديدة لتحقيق هدف تعظيم الأرباح

٢ - صافي الأرباح السنوية بعد الضرائب .

٣ - صافي المكاسب النقدية السنوية .

٤ - النتيجة المالية الصافية للشروع بمعدل خصم ٨٪ .

٥ - معدل العائد الداخلي للشروع .

التحري الرابع :

تفكر إحدى المنشآت في شراء آلة جديدة وتوجد ثلاثة بدائل معروضة
ثلاثة أنواع من هذه الآلة والتي تؤثر نفس الفرض ونفيا إلى البيانات الخاصة
بكل نوع .

البيان	النوع الأول	النوع الثاني	النوع الثالث
التكلفة الاستثمارية	٧٠٠٠	٥٠٠٠	٣٥٠٠
العمر الاقتصادي	٦ سنوات	٣ سنوات	متكافئ
النتيجة المتوقعة بعد نهاية العمر الاقتصادي	١٢٠٠	٢١٠٠	٤٩٠٠
تكاليف نقدية سنوية	٦٥٠	٧٤٠	٥٢٠
تكلفة عمرة في السنة الرابعة	٥٣٠		
تكلفة عمرة في السنة الثانية			١٢٥

فالمطلوب :

إذا كانت المنشأة ترغب في تشغيل أي نوع من هذه الآلات لمدة ٦ سنوات
فهل تفضل الحركة بشراء آلة واحدة من النوع الأول ، أم بشراء آلتين من

النوع الثاني أم شراء ثلاثة آلات من النوع الثالث وذلك خلال فترة التعجيل .
هذا علمت أن معدل الخصم ١٠٪ .

التصوين الخامس :

تفكر إحدى الشركات في شراء آلة جديدة متقدمة فنيا لاستخدامها بدلا من
آلة قديمة موجودة لديها حاليا . وفيما يلي البيانات التي قدمت إليك :-

القيمة الدفترية للآلة القديمة	١٠٠.٠٠٠ جنيه
العمر الانتاجي المتبقي للآلة القديمة	١٠ سنوات
القيمة البقية للآلة القديمة	صفر
من شراء الآلة الجديدة	١٢٠.٠٠٠ جنيه
العمر الانتاجي للآلة الجديدة	١٠ سنوات
الوفور السنوي في التكاليف المتغيرة	٣.٠٠٠ جنيه
نتيجة استخدام الآلة الجديدة	

فإذا علمت أن سعر الضريبة ٤٠٪ ، وأن معدل الخصم ١٠٪ .

فالمطلوب :

١ - إيجاد القيمة الحالية الصافية للكاسب النقدية نتيجة شراء واستخدام
الآلة الجديدة .

٢ - إيجاد معدل العائد الداخلي على الاستثمار في الآلة الجديدة .

التصوين السادس :

طلبت منك إحدى الجهات [شركة أو هيئة حكومية أو وزارة] أن تقوم

بصيغة نموذج القرار الاستثمارى من المعلومات التالية [المبالغ بالليون جنيه]

المشروع	القيمة الحالية للتكاليف الاستثمارية المدفوعة في بداية السنة الأولى	القيمة الحالية للتكاليف الاستثمارية المدفوعة في نهاية السنة الثانية	القيمة الحالية للتكاليف الاستثمارية المدفوعة في نهاية السنة الثالثة	القيمة الحالية للتكاليف الاستثمارية المدفوعة في نهاية السنة الرابعة
١	١٥	٩٠	٧٠	٦٠
٢	٧٢	١٦٠	١١٠	١٢٠
٣	٢٨	٢٠	٢٨	٧٢
٤	٢٣٠	٨٠	٦٠	٢٢
٥	٦٠	١١٠	٥٠	٢٨
٦	١٥٠	٩٠	٨٠	٦٥
٧	٢٢	٤٨	٣٠	٥١
٨	٢٢	٥٤	٥٥	٤٥

فإذا طلت أن القيمة الحالية للأموال المتاحة للاستثمار هي كما يلي :

في بداية السنة الأولى [الآن]	٢٨٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه
في نهاية السنة الثانية	٣٠٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه
في نهاية السنة الثالثة	٣٧٠.٠٠٠.٠٠٠ جنيه

فالمطلوب :

بصيغة النموذج الرياضى لقرار الاستثمارى إذا علمت أن الهدف هو

تعظيم القيمة الحالية الصافية . هذا علماً بأن المشروعات غير قابلة للتجزئة

الفصل الرابع

القرارات الاستثمارية في حالة المخاطرة

تقديم :

تولى إدارة المشروع اهتماماً خاصاً بالقرارات المرتبطة بالاستثمار في الأصول الثابتة لما لهذه القرارات من آثار غالباً ما تمتد إلى عدد من السنوات في المستقبل . ومهما تكن طبيعة النشاط فإن رأس المال المتاح للاستثمار يعد بمثابة مورد اقتصادى محدود له تكلفته التى تمثل الحد الأدنى لعائد الاستثمار . ورغم أن بعض بدائل الانفاق الاستثمارى قد لا يكفى عائدها لتغطية هذا الحد الأدنى فكثيراً ما تزيد الربحية المتوقعة للعديد من بدائل الاستثمار عن تكلفة رأس المال مما يتطلب أداة تحليلية تساعد في اختيار البديل الذى يحقق أقصى عائد ممكن في المدى الطويل . وفي هذا الصدد تعد موازنات الانفاق الاستثمارى^(١) بمثابة الأداة التحليلية المستخدمة في المفاضلة بين البدائل الاستثمارية المتاحة تمهيداً لتخصيص رأس المال المحدود بين هذه البدائل .

ورغم تعدد أساليب المفاضلة بين البدائل الاستثمارية المتاحة والتي تنطوى عليها موازنات الانفاق الاستثمارى ، فإن المحاسين يتفقون على الاسترشاد في هذا المجال ، بالتدفقات النقدية المرتبطة بكل من هذه البدائل . وفي ضوء اختلاف هذه البدائل ، ليس فقط في حجم التدفقات النقدية ولكن أيضاً في طول الفترات الزمنية التى تتدفق خلالها ، فهناك درجة من المخاطرة تتمثل في امكانية اختلاف التدفقات النقدية^(٢) الفعلية لأى من بدائل الانفاق الاستثمارى عن التدفقات

*** د . أحمد رجب عبد العال ، نموذج احصائى لقياس وتحليل المخاطرة في مجال موازنات الانفاق الاستثمارى . ، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية ، كلية التجارة — جامعة الاسكندرية ، العدد

(1) Capital Budgeting

(2) Cash Flows

لتنبأ بها . وكلما زادت امكانية هذه الاختلافات كلما زادت درجة المخاطرة^(١) المصاحبة لهذه البدائل . من هنا ظهرت الحاجة إلى مقياس لدرجة المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل المتاحة للاتفاق الاستثماري يمكن لادارة الوحدة الاسترشاد به بصدد المفاضلة بين هذه البدائل^(٢) ، وذلك بدلا من الاعتماد على التقدير الشخصي لتحذی القرارات لدرجة المخاطرة والذي يختلف باختلاف الأشخاص .

وعلى الرغم من أن الدورات المحاسبية حفلت في السنوات الأخيرة بالعديد من التماذج التي لا تعدو أن تكون بمثابة مداخل مختلفة لقياس وتحليل المخاطرة ، فما زالت الحاجة ماسة إلى المزيد من البحث الذي يوجه نحو الاسهام في معالجة الكثير من أبعاد هذه المشكلة^(٣) .

وتأسيساً على ما تقدم يستهدف هذا المؤلف اقتراح نموذج احصائي لقياس وتحليل درجة المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل الاتفاق الاستثماري يمكن لادارة المشروع الاسترشاد به بصدد المفاضلة بين البدائل المتاحة .

مفهوم المخاطرة :

يسود الاعتقاد بين معظم المحاسبين على أن عملية اتخاذ القرارات الإدارية تتطلب على استخدام دوال بديلة لاتخاذ القرار^(٤) . وتعد هذه الدوال بمثابة تمثيل للعلاقات بين العوامل البارزة في موقف اتخاذ القرار . ويتأثر اختيار متخذی القرار لدوال القرار بأهدافهم ، وإدراكهم ، ومستواهم العلمي ، وخبراتهم الشخصية

(1) Degree of Risk

(2) Hertz; David B. "Risk Analysis in Capital Investment" Harvard Business Review. vol. 42, No. 1. (January-February; 1964), In Contemporary Issues in Cost Accounting : A Discipline In Transition, ed by Hector A. Anton and Peter A. Firmin (Boston : Houghton Mifflin Company; 1966), PP. 448-449.

(3) Greer, Willis R. Jr; "Theory Versus Practice In Risk Analysis An Empirical Study"; The Accounting Review (July, 1974) pp 396 - 500. Bilderssee, John S., "The Association Between A Market Determined Measure of Risk and Alternative Measure of Risk" The Accounting Review (January, 1975) PP. 81-98.

(4) Alternative Decision Functions.

والتي تختلف بين الأفراد^(١).

وينتطلب اتخاذ القرار قيام متخذ القرار بالتنبؤ بقيمة متغيرات الدوال البديلة للقرار ، وذلك بالاستناد إلى البيانات المتاحة لديه . غير أن التنبؤ بقيمة هذه المتغيرات يتحدد بالتنبؤ بالأحداث المتوقع أن تسود في المستقبل . وبصفة عامة تشير حالة المخاطرة إلى المواقف التي تنسم بعدم امكانية التنبؤ فيها على وجه الدقة بالحدث الذي ينتظر أن يسود في المستقبل . وعادة ما يلجأ متخذ القرار في ظل هذه المواقف إلى تكوين توزيع احتمالي لمختلف الأحداث المتوقعة . ويستند هذا الاجراء إلى قانون الاعداد الكبيرة والذي ينص على أنه كلما زاد عدد مشاهدات الأحداث التي تقع فإن احتمال انحراف حدث معين عن التكرار النسبي المتوقع يصبح مساوياً للصفر . فالتوزيع الاحتمالي لحدث معين هو عبارة عن التكرار النسبي للحدث بشرط توافر عدد كبير من المشاهدات . وفي هذا المجال تعرف المخاطرة المرتبطة بكل من دوال القرار (d) في ظل الحدث المعين (θ) على أنها الخسارة الشريطية المتوقعة للدالة في ظل الحدث المعين (٢) . ويمكن التعبير عن هذا التعريف على النحو التالي :

$$E [L (d; \theta)] = R (d; \theta)$$

حيث :

(R) : المخاطرة المصاحبة لدالة القرار

(E) : القيمة المتوقعة

(L) : الخسارة المرتبطة بدالة القرار في ظل الحدث المعين .

أما بصدد المفاضلة والاختيار من بين البدائل المتاحة للاتفاق الاستثنائي فالمشكلة تتمثل أساساً في اختيار البديل الذي يحقق أقصى عائد ممكن في المدى

(1) Beaver; William H., Kennelly; John W., and Voss, William W., "Predictive Ability As A Criterion for the Evaluation of Accounting Data" The Accounting Review (October, 1968) P. 679.

(2) Dyckman; T. R, Smidt, S. and Mc Adams; A.K., Management Decision Making under Uncertainty : An Introduction To Probability and Statistical Decision Theory (London: the Macmillan Company; 1969); pp 424-426.

الطويل . ويستند هذا الاختيار إلى التدفقات النقدية المتبأ بها لكل من هذه البدائل . غير أن التنبؤ بالتدفقات النقدية يتحدد بالحدث الاحتمالى المتوقع أن يسود فى المستقبل . لذلك يمكن القول بأن حالة المخاطرة تسود عملية الاختيار . ومن الطبيعي فالمخاطرة مسألة نسبية وتفاوت درجاتها بين البدائل الاستثمارية المتاحة . ولنفرض هذا البحث تعرف درجة المخاطرة على أنها درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية لكل من البدائل المتاحة للانفاق الاستثمارى عن التدفقات المتبأ بها . ويمكن التعبير عن درجة المخاطرة المصاحبة لكل من البدائل الاستثمارية المتاحة كالتالى :

$$م (بى) = ح (ق ، بى) \neq (ق ، بى)$$

حيث :

(م) : درجة المخاطرة

(بى) : البدائل المتاحة للانفاق الاستثمارى

(ح) : درجة اختلاف التدفقات النقدية

(ق) : التدفقات النقدية الفعلية

(ق) : التدفقات النقدية المتبأ بها

وفى هذا المجال يجب التفرقة بين حالتى المخاطرة وعدم التأكد ، حيث تشير حالة عدم التأكد إلى المواقف التى يتعذر فيها التنبؤ بالأحداث المتوقعة حتى ولو فى إطار احتمالى . وفى ضوء ذلك غالباً ما يلجأ متخذ القرارات إلى الاستناد إلى خبرته الشخصية بصدد المفاضلة بين دوال القرار ، والتى تتأثر بما إذا كان يميل إلى التفاضل أو إلى التشائم .

دور تحليل المخاطرة فى موازنات الانفاق الاستثمارى :

تعد موازنات الانفاق الاستثمارى بمثابة أداة تحليلية تنطوى على العديد من الأساليب التى تساعد فى المفاضلة والاختيار من بين البدائل الاستثمارية المتاحة وبطبيعة الحال تفتقر إلى مقاييس لدرجة المخاطرة أو لدرجة اختلاف التدفقات

النقدية الفعلية لكل من هذه البدائل عن التدفقات المتنبأ بها . وفي هذا الصدد يرى هيرتز أن أساليب المفاضلة بين البدائل المتاحة للاتفاق الاستثنائي هي بمثابة أساليب تتسم بالدقة في القياس رغم أن البيانات التي تستند إليها هذه الأساليب لا تتسم بنفس درجة الدقة . لذلك يشعر متخذ القرار بأنه في حاجة إلى مقاييس لدرجة المخاطرة المرتبطة بطبيعة هذه البيانات^(١) . كما يرى يتبين أنه بصرف النظر عن دقة الأساليب المستخدمة في المفاضلة والاختيار من بين البدائل الاستثمارية المتاحة فهناك بعض المتغيرات الخارجية التي لا يمكن قياس حدود الخطأ في التنبؤ بقيمتها بطريقة علمية^(٢) .

ورغم ذلك القصور في الأساليب التحليلية فانه لا يمكن القول بأن متخذى القرارات في المشروع لا يأخذون تحليل المخاطرة في الاعتبار بصدد المفاضلة والاختيار من بين البدائل المتاحة للاتفاق الاستثنائي . فعلاً ما يستخدم بعض متخذى القرارات فترة الاسترداد للبدائل المتاحة للاتفاق الاستثنائي كمؤشر لدرجة المخاطرة المرتبطة بهذه البدائل . وكلما طالت فترة الاسترداد لأى من البدائل المتاحة كلما كان ذلك مؤشراً لارتفاع درجة المخاطرة المرتبطة بذلك البديل ، أو لدرجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية عن التدفقات المتنبأ بها . كما أنهم عادة ما يلجأون اعتماداً على خبراتهم الشخصية والتي تختلف بين الأفراد ، وبما إذا كانوا يميلون إلى التفاؤل أو التشاؤم ، إلى تقدير درجة المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل المتاحة للاتفاق الاستثنائي . وفي ضوء درجات المخاطرة التي يقدرونها تختلف البدائل فعادة ما يراعون الحيلة والحذر بصدد التنبؤ بالتدفقات النقدية وذلك بعدم المغالاة في التنبؤات بالتدفقات العائدة ، مع المبالغة في التنبؤ بالتدفقات النقدية الخارجية للاستثمار . وذلك بالإضافة إلى مراعاة أن يكون عائد الاستثمار للبدائل المتاحة من الكبير بحيث يتناسب مع درجات المخاطرة المقدرة لكل من هذه البدائل .

وفي حقيقة الأمر فان الكثير من الانتقادات الموجهة إلى الأساليب التحليلية

(1) Heriz; op. Cit., p 450.

(2) Bension, Edward-B, "Capital Budgeting and Game Theory" Harvard Business Review (November-December, 1956) pp. 115-116.

للمفاضلة والاختيار من بين البدائل المتاحة للاتفاق الإستثمارى هى بمثابة انتقادات
لكيفية مواجهة هذه الأساليب لبعض مظاهر المخاطرة . فالقول بأنه فى حالة
تفاوت الحياة الانتاجية للبدائل المتاحة للاستثمار قد يؤدى أسلوب صافى القيمة
الحالية إلى قيام متخذ القرار باختيار أحد البدائل ذات الحياة الانتاجية القصيرة
رغم أن صافى القيمة الحالية لذلك البديل قد تقل عن البدائل الأخرى الطويلة
المدى ، ما هو إلا اجراء وقائى لمجابهة درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية
للبدائل ذات الاجال الطويلة عن التدفقات المتنبأ بها لهذه البدائل . وكذلك فان
افتراض اعادة استثمار التدفقات النقدية العائدة من البدائل الاستثمارية ذات الاجال
القصيرة فى نهاية حياتها الانتاجية ، أما على أساس الحد الأدنى لعائد الاستثمار كما
فى أسلوب صافى القيمة الحالية ، أو على أساس نفس معدلات عائد الاستثمار فى
هذه البدائل كما فى أسلوب معدل العائد الداخلى ، ماهو الا تصرف وقائى لمواجهة
التعذر بالتنبؤ بمعدلات العائد على اعادة استثمار التدفقات النقدية العائدة من
البدائل القصيرة الأجل فى نهاية حياتها الانتاجية .

تقييم مداخل قياس وتحليل المخاطرة

حفلت الدوريات المحاسبية في السنوات الأخيرة بالعديد من النماذج التي تعد بمثابة مداخل مختلفة لقياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بالبدائل المتاحة للانفاق الاستثماري . وفي هذا الصدد يمكن تصنيف المداخل الرئيسية لقياس وتحليل المخاطرة إلى مدخل احصائي ، ومدخل اقتصادي . ولاستخلاص المعايير التي يمكن الاسترشاد بها بصدد تصميم النموذج الاحصائي المقترح لقياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثماري ، فسوف نتناول بالتقييم النماذج التي تدرج تحت المدخلين المشار اليهما .

أولاً - المدخل الاحصائي :

١ - التوزيعات الاحتمالية :

ينظر إلى التنبؤات بالتدفقات النقدية العائدة من البدائل المتاحة للاستثمار على أنها بمثابة تقديرات محددة^(١) وليست في نطاق مدى معين . وعادة ماتمثل في هذه التنبؤات التقديرات الأكثر توقعاً^(٢) أو أفضل التقديرات^(٣) ، غير أن السؤال الذي يطرح نفسه في هذا المجال هو ما مدى ثقة متخذ القرارات في التنبؤات المحددة ؟ وللإجابة على هذا السؤال فالأمر يتطلب معرفة التوزيع الاحتمالي للنتائج المتوقعة باعتبار أن هذا التوزيع يعد بمثابة مقياس لدرجة الثقة أو التأكد من التنبؤات . فعلى سبيل المثال يمكن بصدد التنبؤ بالتدفقات النقدية العائدة من البدائل المتاحة للاستثمار اعداد هذه التنبؤات على أساس تفاؤلي ، وعلى أساس تشاؤمي ، وعلى أساس أكثر توقعاً . والافتراض الضمني هنا أن التنبؤات على الأساس التفاؤلي يمكن أن تتحقق إذا حدث رواج في الاقتصاد العام ، وأن التنبؤات على الأساس التشاؤمي يمكن أن تتحقق إذا حدث كساد في الاقتصاد

(1) Point Estimates.

(2) Most Likely.

(3) Best Estimates.

العام . أما التنبؤات على الأساس الأكثر توقفاً فيمكن أن تتحقق إذا سار الاقتصاد في مجراه العادى . غير أن ذلك يثير تساؤلاً آخر بشأن احتمال تحقق كل من حالات الزواج ، والكساد ، والمجرى العادى فى الاقتصاد العام . ويتقدير هذه الاحتمالات يمكن التنبؤ بالتدفقات النقدية المتوقعة لكل من البدائل المتاحة ، كما تستخدم التوزيعات الاحتمالية كمؤشر لدرجة المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل الاستثمارية المتاحة . وكقاعدة عامة كلما تقاربت التوزيعات الاحتمالية لأى من البدائل المتاحة كلما كان ذلك مؤشراً لتقارب التدفقات النقدية الفعلية العائدة من ذلك البديل للتدفقات المتنبأ بها . وعلى النقيض من ذلك فان تشتت التوزيعات الاحتمالية لأى من البدائل الاستثمارية المتاحة يعنى زيادة درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية العائدة من ذلك البديل عن التدفقات المتنبأ بها .

ولتصوير ما تقدم نفترض أن إدارة الوحدة الاقتصادية بصدد المفاضلة والاختيار من بين البديلين الاستثماريين (أ) ، (ب) والذي يتطلب كل منهما تدفقاً نقدياً خارجياً للاستثمار قدره ١٠٠٠٠٠٠ جنيه . كما أن التنبؤات بالتدفقات النقدية السنوية العائدة من البديلين فى ظل حالات الاقتصاد الثلاث كانت كما يلى :

التنبؤات بالتدفقات النقدية السنوية العائدة بالجنيهات		حالات الاقتصاد
البديل (ب)	البديل (أ)	
—	٤٠٠٠٠	كساد
٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	عادى
١٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	زواج

ولم يسهل هذه الانجماحات الحالية فى المؤشرات الاقتصادية أمكن تقدير احتمالات حدوث كل من حالات الاقتصاد على النحو التالى :

٢,	كساد
٦,	عادي
٢,	رواج
<hr/>	
١,—	
<hr/>	

وعلى ذلك يمكن التنبؤ بالتدفقات النقدية المتوقعة لكل من البديلين كما يلي :

حالات الاقتصاد (١)	احتمالات تحقق حالات الاقتصاد (٢)	التدفقات النقدية المتنبأ بها (٣)	التدفقات النقدية المتوقعة (٤) $(٣) \times (٢)$
البديل (أ)			
كساد	٢,	٤٠٠٠٠	٨٠٠٠
عادي	٦,	٥٠٠٠٠	٣٠٠٠٠
رواج	٢,	٦٠٠٠٠	١٢٠٠٠
			<hr/>
			٥٠٠٠٠
			<hr/>
البديل (ب)			
كساد	٢,	—	—
عادي	٦,	٥٠٠٠٠	٣٠٠٠٠
رواج	٢,	١٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠
			<hr/>
			٥٠٠٠٠

وكما يتضح فالتدفقات النقدية المرتبطة بالبدیل (أ) تتراوح بين ٤٠٠٠٠ ، ٦٠٠٠٠ جنيه ، وتبلغ التدفقات النقدية المتوقعة لذلك البدیل ٥٠٠٠٠ جنيه . أما بالنسبة للبدیل (ب) فتتراوح التدفقات النقدية المرتبطة بالبدیل بين صفر ، ١٠٠٠٠٠ جنيه ، كما تبلغ التدفقات النقدية المتوقعة لذلك البدیل ٥٠٠٠٠ جنيه أيضاً .

وتحليل المخاطرة يتضح أن هناك احتمال مساوی للصفر لأن يحقق البدیل (أ) تدفقاً نقدياً أقل من ٤٠٠٠٠ جنيه أو أكثر من ٦٠٠٠٠ جنيه ، ولأن يحقق البدیل (ب) تدفقاً نقدياً أقل من الصفر أو أكثر من ١٠٠٠٠٠ جنيه . وحيث أن التوزيع الاحتمالی للبدیل (أ) متقارب فيحتمل أن تكون التدفقات النقدية الفعلية العائدة من هذا البدیل أقرب إلى التدفقات المتوقعة والبالغة ٥٠٠٠٠ جنيه . أما بالنسبة للبدیل (ب) فالتوزيع الاحتمالی لذلك البدیل متباعد مما يعنى احتمال اختلاف التدفقات النقدية الفعلية العائدة من هذا البدیل عن التدفقات المتوقعة والبالغة ٥٠٠٠٠ جنيه . وبمعنى آخر فدرجة المخاطرة المرتبطة بالبدیل (ب) تفوق درجة المخاطرة المرتبطة بالبدیل (أ) وفي ضوء تساوی التدفقات النقدية المتوقعة لكل من البدیلين فيعد البدیل (أ) أفضل من البدیل (ب) (١) .

٢ - الانحراف المعياری :

يعد استخدام الانحراف المعياری كمقياس لمدى تقارب التوزيعات الاحتمالية أو للمخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الاتفاق الاستثماری بمثابة تطوير لاستخدام التوزيعات الاحتمالية . ومن الطبيعي كلما تقاربت التوزيعات الاحتمالية كلما صغرت قيمة الانحراف المعياری لهذه التوزيعات . ويعرف الانحراف المعياری على النحو التالي :

$$\sigma_1 = \sqrt{\sum_{s=1}^n (K_s - \bar{K}_1)^2 p_s}$$

(1) Paine Neil R.; "Uncertainty and Capital Budgeting" The Accounting Review (April, 1964) PP. 330-332. Hillier; Frederick S. and Heebink; David V.; "Evaluation of Risky Capital Investments" California Management Review (Winter, 1965); pp 71-80.

حيث :

σ_i : الانحراف المعياري للبديل (i)

K_{is} : التدفقات النقدية المتنبأ بها لكل من حالات الاقتصاد (S) للبديل (i)

\bar{K}_i : التدفقات النقدية المتوقعة للبديل (i)

P_s : احتمال تحقق حالة الاقتصاد (S)

ونصور فيما يلي كيفية قياس وتحليل المخاطرة وفقاً للانحراف المعياري، وذلك استناداً إلى البيانات الافتراضية في حالة التوزيعات الاحتمالية :

حالات الاقتصاد	احتمالات تحقق حالات الاقتصاد	التدفقات النقدية المتنبأ بها	التدفقات النقدية المرجحة بالحالات	انحرافات التدفقات المتنبأ بها من التوقع المتوقع	مربع الانحرافات	الانحراف المعياري
(١)	(٢)	(٣)	(٣) × (٢) (٤)	(٥)	(٦)	(٦) × (٢)
البديل (أ)						
ربح	٠,٢	٦٠٠٠	١٢٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠٠
عادي	٠,٦	٥٠٠٠	٣٠٠٠	—	—	—
خسارة	٠,٢	٤٠٠٠	٨٠٠	(١٠٠٠٠)	١٠٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠٠
			—————			—————
			٥٠٠٠٠			٤٠٠٠٠٠٠
			—————			—————
						٦٢٢٠٠
						—————
البديل ب						
ربح	٠,٢	١٠٠٠٠	٢٠٠٠	٥٠٠٠	٢٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠٠
عادي	٠,٦	٥٠٠٠	٣٠٠٠	—	—	—
خسارة	٠,٢	—	—	(٥٠٠٠)	٢٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠٠
			—————			—————
			٥٠٠٠٠			٣٠٠٠٠٠٠
						—————
						٣١٦٢٣

فالانحراف المعياري للبديل (أ) يبلغ ٦٣٢٥ جنيه ، في حين يبلغ ٣١٦٢٣ للبديل (ب) . ومعنى ذلك أن البديل (ب) أكثر مخاطرة من البديل (أ) . وفي ضوء تساوى التدفق النقدي المتوقع لكل من البديلين فإن البديل (أ) يعد أفضل من البديل (ب) .

٣ - معامل الاختلاف^(١) :

قد يتم استخدام الانحراف المعياري كمقياس للمخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الاتفاق الاستثماري مشكلة خاصة في حالة اختلاف التدفقات النقدية المتوقعة من هذه البدائل مع تساوى الانحراف المعياري لكل منها . وللتغلب على هذه المشكلة يستخدم معامل الاختلاف^(٢) لكل من البدائل المتاحة كمقياس للمخاطرة . ويحتسب معامل الاختلاف بقسمة الانحراف المعياري الاستثماري على التدفق النقدي المتوقع لذلك البديل .

ولتوضيح كيفية استخدام معامل الاختلاف كمقياس للمخاطرة نفترض أن إدارة المشروع بصدد المفاضلة والاختيار من بين البديلين الاستثمارين (س) ، (ص) حيث يقدر التدفق النقدي المتوقع للبديل (س) بـ ١٠٠٠ جنيه والانحراف المعياري لذلك البديل ٣٠٠ جنيه ، في حين أن التدفق النقدي المتوقع للبديل (ص) ٤٠٠٠ جنيه والانحراف المعياري لذلك البديل ٣٠٠ جنيه أيضاً .

فيكون معامل الاختلاف للبديل (س) $300 \div 1000 = 0.3$ ، في حين يكون معامل الاختلاف للبديل (ص) $300 \div 4000 = 0.075$ ، وحيث أن معامل الاختلاف للبديل (ص) أقل منه للبديل (س) فيعني ذلك أن درجة المخاطرة المرتبطة بالبديل (ص) أقل منها للبديل (س) وبالتالي فالبديل (ص) يعد أفضل من البديل (س)^(٣) .

(1) Hillier, Frederick S. "The Derivation of Probabilistic Information for the Evaluation of Risky Investments" *Management Science* (April, 1963) pp 443-457. Weston, Fred J., & Brigham, Eugene F., *Managerial Finance* (6th ed; Hinsdale, Illinois : the Dryden Press, 1978) pp 347-348.

(2) Coefficient of variation.

(3) [Byrne, Charles; R., Cooper, A. and Kortanek, K., "Some New Approaches to Risk"; *the Accounting Review* (January, 1968) pp 18-37. Weston, et al.; *Op. Cit*; pp 348-349.

يمكن القول إذن بأن مقياس المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثنائي سواء على أساس التوزيع الاحتمالي ، أو على أساس الانحراف المعياري ، أو على أساس معامل الاختلاف إنما هي مقياس تقوم على التقدير أو الحكم الشخصي ولا تتسم بالموضوعية . وفي حقيقة الأمر — فإن هذه المقاييس هي بمثابة خلاصة تفاعل التنبؤات بالتدفقات النقدية في ظل حالات الاقتصاد الثلاثة ، مع الاحتمالات التقديرية لتحقيق هذه الحالات . وعلى ذلك فإن هذه المقاييس تختلف باختلاف الأشخاص القائمين بعملية التقدير من حيث ادراكهم ودوافعهم وخبراتهم الشخصية ، وبما إذا كانوا يميلون إلى التفاؤل أو التشائم .

٤ — التحليل الاحتمالي الموضوعي :

رغبة في تطوير التوزيعات الاحتمالية كأسلوب لتحليل المخاطرة بحيث يصبح بعيداً عن التأثير باختلافات الشخصية بين متخذي القرارات اقترح هيرتز نموذجاً يقوم على افتراض أن التدفقات النقدية العائدة من البدائل الاستثنائية المتاحة إنما تتحدد بالعديد من العوامل . وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من هذه البدائل فالأمر يتطلب دراسة تأثير المخاطرة المرتبطة بكل من العوامل المؤثرة في التدفقات النقدية المتنبأ بها . ولتحقيق ذلك يقوم متخذ القرارات بتقدير القيمة المتوقعة ، والقيمة القصوى والقيمة الدنيا لكل من العوامل المؤثرة في التدفقات النقدية . ويتم توليد الاحتمالات الموضوعية باستخدام أسلوب مونت كارلو الاحصائي والذي ينطوي على جدول بالأرقام العشوائية . وعن طريق استخدام الحاسبات الالكترونية يتم اختيار قيمة كل من العوامل المؤثرة من بين التقديرات الثلاثة . ويضم القيم المختارة لكل من هذه العوامل يمكن التنبؤ بالتدفقات النقدية العائدة من كل من البدائل الاستثنائية المتاحة . وبذلك يمكن تحديد التأثير المنفصل لكل من العوامل المؤثرة على التدفقات النقدية . وبعبارة أخرى تحديد حساسية التدفقات النقدية لكل من العوامل المؤثرة فيها . ومن الطبيعي — إذا كان تأثير أي من هذه العوامل محدود فيمكن التغاضي عن تحليل المخاطرة المرتبطة بهذا العامل. المؤثر تفصيلياً^(١) .

وكما يتضح فرغم أن النموذج يستهدف تحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثمارى بطريقة تفصيلية وعمق موضوعية أكثر ، إلا أنه لم يعط اهتماماً كافياً بقياس للمخاطرة . ومن الطبيعي فإن مقياس بحساسية التدفقات النقدية لكل من العوامل المؤثرة لا يلزم كبدل لمقياس المخاطرة . فالمخاطرة هي درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية لأى من البدائل عن التدفقات المتنبأ بها . أما الحساسية فتبرز التأثير المحتمل في التدفقات النقدية للنتبأ بها نتيجة التغير في قيمة أى من العوامل المؤثرة عن القيم المختارة .

٥ - نموذج تسعير الأصل الرأسمالى :

يستهدف هذا النموذج وضع ضوابط لمدى ممارسة إدارة الوحدة الاقتصادية للتقدير الشخصى بصدد قياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثمارى . وفي حقيقة الأمر - يستند نموذج تسعير الأصل الرأسمالى^(١) إلى نموذج قياس المخاطرة المرتبطة بالاستثمار في الأوراق المالية والذي يقوم أساساً على الدالة التالية :

$$(I) \quad E(K_j) = R_f + \beta_j (R_m - E(K_m))$$

حيث :

$E(K_j)$: معدل العائد المتوقع من الاستثمار في البديل (j)

(R_f) : معدل عائد الاستثمار الخالى من المخاطرة

$E(K_m)$: معدل عائد الاستثمار السائد في سوق الأوراق المالية .

(β_j) : التباين المشترك بين $E(K_j)$ و $\sigma^2(K_m)$ أو بمعنى آخر مقياس لتغير معدل

عائد الاستثمار في البديل (j) بالنسبة إلى المعدل السائد في سوق الأوراق المالية .

فالدالة (١) توضح أن معدل العائد المتوقع من الاستثمار في البديل المعين يمثل

في معدل عائد الاستثمار الخالى من المخاطرة زائدا علاوة للمخاطرة مساوية لعلاوة

المخاطرة السائدة في سوق الأوراق المالية معادلة بمؤشر المخاطرة المرتبط بالاستثمار في

البديل المعين .

وتعكس (B_j) للاستثمار في البديل المعين خصائص النظام الاقتصادى والصناعة المعينة والسياسات الادارية لادارة الوحدات الاقتصادية التى تحدد كيفية تقلب عائد الاستثمار بالنسبة إلى التقلبات في عائد الاستثمار السائد في سوق الأوراق المالية . فإذا اتسم النظام الاقتصادى وخصائص الصناعة وكذلك السياسات الادارية بالاستقرار فان (β_j) ستظل هى الأخرى ثابتة على مدار الفترات الزمنية المتقاربة . أما إذا لم تتسم هذه العوامل بالاستقرار فان قيمة (β_j) سوف تتسم هى الأخرى بالتقلب . وتتميز الدالة (١) بأن جميع متغيراتها خلاف (β_j) تكاد تكون ثابتة في نطاق السوق المعين^(١) .

وحتى نصور كيفية احتساب معدل العائد المتوقع من الاستثمار في بديل معين ، نفترض أن معدل العائد على الاستثمارات أطويلة الأجل يتراوح بين ٩ — ١١ % ، وأن معدل العائد على الاستثمارات الخالية من المخاطرة مثل الاستثمار في السندات الحكومية يتراوح بين ٤ — ٦ % . وبافتراض أن (β_j) = ١,٢ فان معدل العائد المتوقع على الاستثمار في البديل المعين باستخدام أدنى المعدلات يكون الآتى :

$$10\% = 1,2 (4\% - 9\%) + 4\% = E(K_j)$$

وباستخدام أقصى المعدلات يكون العائد المتوقع كما على :

$$12\% = 1,2 (6\% - 11\%) + 6\% = E(K_j)$$

وبذلك يتوافر لدينا مقياساً لملاوة المخاطرة المرتبطة بالاستثمار في البديل المعين والذي يضاف إلى معدل عائد الاستثمار الخالى من المخاطرة للتوصل إلى معدل العائد المتوقع نتيجة الاستثمار في ذلك البديل . ويعنى المعدلين وجود حدين أقصى وأدنى للعائد يمكن لادارة الوحدة ممارسة تقديراتها الشخصية في نطاقهما .

وتتطويع الدالة (١) لتلائم موازنات الانفاق الاستثمارى ، فانه يمكن التعبير عنها

على النحو التالى :

(1) Fisher, L. and Lorie, J., "Rates of Return on Investments in Common Stocks," Journal of Business 37 (January, 1964), pp 1-21. Weston, et al.; Op Cit pp 364-372.

$$(2) E(K_j^0) > R_f + \beta_j [R_f - E(K_m)]$$

حيث :

(i) $E(K_j^0)$ = معدل العائد المتوقع على الاستثمار في البديل

(ii) (β_j) = مقياس للمخاطرة المرتبطة بالبديل الاستثماري

وتعني الدالة (٢) أن معدل العائد المتوقع على الاستثمار في البديل (i) يجب أن يغطي معدل عائد الاستثمار الخالي من المخاطرة ، زائداً علاوة المخاطرة السائدة في السوق معدلة بـ (β_j) والتي تمثل المخاطرة المرتبطة بالاستثمار في البديل (ii) . ومن الطبيعي يتم رفض البديل المتاح للاتفاق الاستثماري الذي لا يستوفى ذلك الشرط باعتبار أنه لم يحقق الحد الأدنى لعائد الاستثمار .

ولتوضيح كيفية تطبيق الدالة (٢) نفترض أن إدارة الوحدة الاقتصادية بصدد المفاضلة والاختيار بين أربعة بدائل للاتفاق الاستثماري ، حيث يتطلب كل من هذه البدائل تدفقاً نقدياً خارجاً للاستثمار يقدر بـ ٥٠٠٠٠ جنيه . وقد قدر الاقتصاديون أنه ينتظر أن تسود حالات الاقتصاد بالاحتمالات التالية :

حالة الاقتصاد	الاحتمال
١ - كساد شديد	٠,١
٢ - كساد خفيف	٠,٣
٣ - انتعاش شديد	٠,٤
٤ - انتعاش خفيف	٠,٢

كما قدر معدل عائد الاستثمار الخالي من المخاطرة بـ ٥٪ . وفيما يلي تقديرات بكل من معدلات العائد السائدة في السوق ، ومعدلات العائد على البدائل الاستثمارية^(١) .

(1) Weston, et al.: Op. Cit., pp. 371-373

معدل العائد المتوقع على البدائل الاستثنائية				معدل العائد المساعد في السوق K_m	الاحتمالات P_S	حالات الاقتصاد S
البدل (د)	البدل (جـ)	البدل (ب)	البدل (أ)			
١٠٠ —	١٠٩ —	١٣٠ —	١٣٠ —	١١٥ —	١	١
١٠٥	١٠١	١١٠ —	١١٠	١٠٥	٢	٢
١١٠	١٠٥	١٣٠	١٣٠	١١٥	٤	٣
١١٥	١٠٨	١٤٠	١٤٠	١٢٠	٢	٤

ثانياً : احساب معدلات المبالغ المتوقع ، والتباين المشترك لكل من بدائل الاتفاق الاستشاري :

حالات الاقتصاد S	الاحتمالات P_i	معدل عقد الاستشاري المبدئي K_j	الاحتمالات \times معدل عقد الاستشارات $P_i K_j$	$(K_j - \bar{K}_j) \times$ $(K_i - \bar{K}_i)$ $(K_i - \bar{K}_i)$	\times $(K_i - \bar{K}_i) P_i$
1	1	300 —	0.3 —	1.35 = (1.35 —) (1.00 —)	0.135
2	3	10	0.3	0.00 = (1.00 —) (1.10 —)	0.015
3	4	30	0.12	0.00 = (1.00) (1.10)	0.020
4	2	40	0.08	0.20 = (1.10) (1.20)	0.040
		\bar{K}_j	—	التباين المشترك بين (K_j)	—
		30	0.20	—	0.200
		\bar{K}_i	—	—	—
1	1	300 —	0.3 —	1.10 = (1.35 —) (1.44 —)	0.110
2	3	10 —	0.3 —	1.12 = (1.00 —) (1.24 —)	0.036
3	4	30	0.12	0.08 = (1.00) (1.16)	0.032
4	2	40	0.08	0.26 = (1.10) (1.36)	0.052
		\bar{K}_i	—	التباين المشترك بين (K_i)	—
		14	0.14	—	0.230

حالات الاقتصاد S	الاحتمالات P_i	معدل عائد الاستثمار البدائي K_j	الاحتمالات \times معدل عائد الاستثمارات $P_i K_j$	$(K_j - \overline{K_j}) \times$ $(K_m - \overline{K_m}) P_i$	$(K_j - \overline{K_j}) \times$ $(K_m - \overline{K_m}) P_i$
1	1	4 -	4 -	$(1, 30 -) (1, 17 -)$	1, 130 -
2	3	1	3	$(1, 1 -) (1, 17 -)$	1, 003 -
3	4	0	0	$(1, 1 -) (1, 07 -)$	1, 004 -
4	7	8	16	$(1, 0 -) (1, 07 -)$	1, 000 -
		$\overline{K_j}$		التباين المشترك بين $K_m K_j$	1, 027
1	1	0 -	0 -	$(1, 30 -) (1, 17 -)$	1, 030 -
2	3	0 -	0 -	$(1, 0 -) (1, 17 -)$	1, 000 -
3	4	1	4	$(1, 0 -) (1, 07 -)$	1, 004 -
4	7	0	0	$(1, 0 -) (1, 07 -)$	1, 000 -
		$\overline{K_j}$		التباين المشترك بين $K_m K_j$	1, 000 -

ثالثاً : احتساب المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل :

$$2 - = ,01 \div ,0200 = (\beta_1^0)$$

$$2,30 = ,01 \div ,0230 = (\beta_2^0)$$

$$,47 = ,01 \div ,0047 = (\beta_3^0)$$

$$,00 = ,01 \div ,0000 = (\beta_4^0)$$

رابعاً : احتساب معدل العائد الزائد (أو الناقص) :

الزيادة (أو النقص في معدل عائد الاستثمار %	معدل العائد التوقع من الاستثمار في البدائل (\bar{K}_j)	الحد الأدنى لعائد الاستثمار في البدائل المتاحة $E(K_j)$	البدائل المتاحة
٥	,200	,100 = (2 -) ,00 + ,00	أ
(2,0) -	,140	,160 = (2,2) ,00 + ,00	ب
(4,30) -	,030	,0730 = (,47) ,00 + ,00	ج
,20	,080	,0770 = (,00) ,00 + ,00	د

وعلى ذلك تقبل البدائل التي تحقق عائداً موجباً مع استبعاد البدائل التي تحقق عائداً سالباً .

وكما سبق أن أوضحنا يقدم نموذج تسعير الأصل الثابت معدلات مختلفة باختلاف درجات المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثماري . وتمثل هذه المعدلات الحد الأدنى لعائد الاستثمار لكل من البدائل المتاحة والذي يختلف باختلاف درجات المخاطرة المرتبطة بكل من هذه البدائل . وبذلك يمكن إيجاد صافي القيمة الحالية لكل من البدائل المتاحة للانفاق الاستثماري على النحو التالي :

$$NPV^0 = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{[1 + E(K_f)]^t}$$

حيث :

NPV^0 = صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية العائدة من البديل (i)

(F_t) = التدفقات النقدية العائدة من البديل (i)

$E(K_f)$ = معدل الخصم المتعدد للتدفقات النقدية والمعدل بالمخاطرة المرتبطة بكل من البدائل .

وفي ضوء تعدد معدلات الخصم والتي تختلف باختلاف درجات المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل المتاحة للاتفاق الاستثنائي فإن هذا الأسلوب يفوق الأسلوب الذي تنطوي عليه موازنات الاتفاق الاستثنائي والذي بموجبية يتم خصم جميع التدفقات النقدية العائدة من البدائل المتاحة على أساس نفس معدل الخصم رغم تفاوت درجات المخاطرة المرتبطة بكل من هذه البدائل .

ومن البديهي فإن معدل الخصم المستخدم في إيجاد القيمة الحالية للتدفقات النقدية المرتبطة بكل من البدائل المتاحة يأخذ في الاعتبار قيمة عامل الوقت بالنسبة لوحدة النقد ، وذلك بالإضافة إلى المخاطرة النسبية المرتبطة بكل من هذه البدائل . ويعني ذلك أن كلا من عامل الوقت وعامل المخاطرة ، متغيران منفصلان مما يستلزم المحافظة على هذه العلاقة المنفصلة . ورغم ذلك فإن المعدلات المتعددة للخصم تميل نتيجة عمليات الفائدة المركبة إلى ادماج معدل العائد الخالي من المخاطرة ، مع كل من علاوة المخاطرة ، والوقت . ونتيجة لهذه الادماج فإن هذه المعدلات تفقد فاعليتها من الناحية النظرية^(١) . وقد حدا ذلك بالقبول إلى اقتراح استبدال المعدلات المتعددة بمعدل مناظر للمعدل المؤكد^(٢) .

وتتد جذور المعدل المناظر للمعدل المؤكد إلى نظرية المنفعة الاقتصادية حيث يجب أن يوضح متخذ القرارات المبلغ النقدي الذي يحصل عليه بصفة مؤكدة ليضعه سيات بين هذا المبلغ المؤكد وبين القيمة المتوقعة لمبالغ نقدية يحصل عليها

(1) Robichek, A.A. and Myers, S.C. "Conceptual Problems in the Use of Risk-Adjusted Discount Rates; "Journal of Finance 21 (December, 1966); pp 727-730.

(2) Certainty Equivalent Rate.

ولكنها مصحوبة بالمخاطرة . ولتصوير ذلك نفترض أن أحد متخذي القرارات أوضح أنه يشعر بنفس درجة المنفعة عند حصوله على عائد مؤكد قدره ٣٠٠٠٠٠ جنيهاً وعلى عائد قدره ١٠٠٠٠٠٠ جنيه باحتمال ٥٠٪ ، وعلم حصوله على شيء باحتمال ٥٠٪ . فالقيمة المتوقعة للعائد المصحوب بالمخاطرة تساوى ٥٠٠٠٠٠ جنيه (١٠٠٠٠٠٠ × ٥٠٪) + (صفر × ٥٠٪) .
ويعنى ذلك أن العائد المتوقع وقدره ٥٠٠٠٠٠ جنيه والمصحوب بالمخاطرة هو المناظر للعائد المؤكد البالغ ٣٠٠٠٠٠٠ جنيه . ويمكن بذلك رسم منحني السواء لمتخذ القرار . ويتجمع منحنيات السواء للمخاطرة والعائد لمجموعة متخذي القرارات يمكن للوحدة الاقتصادية تعديل دالة صافي القيمة الحالية للتوصل إلى العائد المناظر للعائد المؤكد وذلك على النحو التالي :

أولاً : تستبدل (K) بـ (R_p) في مقام الدالة التي تصبح كما يلي :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + R_p)^t} - I$$

حيث :

(R_p) = معدل الخصم للاستثمارات الحالية من المخاطرة

I = التدفق النقدي الخارج للاستثمار

ثانياً : يختص مؤشر العائد المؤكد (ϕ) وذلك بنسبة العائد المناظر للعائد المؤكد إلى العائد المصحوب بالمخاطرة . ولتصوير ذلك نفترض أحد متخذي القرارات يصدد الاستثمار في البديل (A) حيث تقاس المخاطرة المرتبطة بذلك البديل بـ (β_A) ويقدر العائد المتوقع من ذلك الاستثمار بمبلغ ٢٠٠٠ جنيه وبافتراض أن منحني لسواء لمتخذ القرار يوضح أنه سياتي بين عائد مؤكد قدره ١٠٠٠ جنيه أو ٢٠٠٠ جنيه بدرجة مخاطرة (B_A) ، ٣٠٠٠ جنيه بدرجة مخاطرة (β_B) .

وعلى ذلك فإن :

$$\phi_A = \frac{\text{العائد المؤكد}}{\text{العائد المصحوب بالمخاطرة}} = \frac{1000}{2000} = 0.5, \text{ بالنسبة لـ } (\beta_A)$$

$$\phi_B = \frac{1000}{3000} = 0.33, \text{ بالنسبة لـ } (\beta_B)$$

ثالثاً : يمكن إيجاد كافة القيم الممكنة لـ (β) . ومن الطبيعي يتراوح مدى (ϕ) بين واحد صحيح حيث قيمة $(\beta) = \text{صفر}$ ، وقيمة قريبة من الصفر للقيم الكبيرة من (β) ، وذلك بافتراض أن متخذ القرار يهدف إلى تلافي المخاطرة .

رابعاً : يتم أخذ متوسط دوال تلافي المخاطرة لكافة الأفراد وذلك للتوصل إلى الدالة السوقية لتلافي المخاطرة .

خامساً : يتوافر الدالة السوقية لتلافي المخاطرة ، ودرجة المخاطرة المرتبطة بكل من البدائل المتاحة للاستثمار فانه يمكن استبدال العائد المصحوب بالمخاطرة بالعائد المناظر للعائد المؤكد وذلك على النحو التالي :

$$F_i = \phi F_i$$

سادساً : وبذلك يمكن تعديل دالة صافي القيمة الحالية لتصبح كالآتي :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\phi_t F_t}{(1 + R_F)^t} - I$$

وعلى ذلك يمكن المقاضلة بين البدائل المتاحة للاتفاق الاستثماري والتي تختلف من حيث المخاطرة (β) والتدفقات النقدية (F_t) .

ورغم ذلك فانه يؤخذ على معدل الخصم المناظر للمعدل المؤكد بقصوره من الناحية النظرية في حالة تزايد المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثماري على مدى حياة الاستثمار . أو بمعنى آخر فان صلاحية هذا المعدل قاصرة على الحالة التي تثبت فيها المخاطرة على مدى حياة الاستثمار . أما في حالة تزايد هذه المخاطرة فان معدلات الخصم المتعددة والمعدلة بالمخاطرة تعد أكثر صلاحية لمثل

هذه المواقف ^(١) .

وكما يبدو فمقاييس المخاطرة تمثل درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية العائدة من كل من بدائل الانفاق الاستثمارى عن التدفقات المتنبأ بها . ويقتصر دور تحليل المخاطرة على المفاضلة بين درجة المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الانفاق الاستثمارى بفرض اختيار البديل الذى يحقق أعلى عائد فى المدى الطويل وبأقل درجة مخاطرة . ويعنى ذلك أن قياس وتحليل المخاطرة يعد مكملاً وليس بديلاً عن أساليب المفاضلة التى تنطوى عليها موازنات الانفاق الاستثمارى .

وما لاشك فيه فاختلاف التدفقات النقدية الفعلية عن التدفقات المتنبأ بها قد يرجع أما إلى عوامل عشوائية أو إلى عوامل غير عشوائية . وعلى ذلك يجب أن يبرز تحليل المخاطرة تأثير كل من هذه العوامل بحيث تكون العوامل غير العشوائية محور اهتمام عملية المفاضلة . ويعنى ذلك أنه فى حالة تساوى المخاطرة المرتبطة بالبدائل المتاحة والراجعة إلى العوامل غير العشوائية فإن المفاضلة تقتصر على أساليب المفاضلة التى تنطوى عليها موازنات الانفاق الاستثمارى . أما إذا اختلفت المخاطرة الراجعة إلى العوامل غير العشوائية بين البدائل الاستثمارية المتاحة فيكون أساس المفاضلة كل من الأساليب التى تنطوى عليها موازنات الانفاق الاستثمارى ومقاييس المخاطرة .

ورغم تعدد الأساليب الإحصائية التى تقوم عليها النماذج السابقة فإنه يغلب عليها تعدد التنبؤات بالتدفقات النقدية وفقاً لحالات الاقتصاد المتوقعة ، مع ترجيح هذه التنبؤات إما باحتمالات شخصية تختلف باختلاف شخصية القائم بتقديرها ، أو باحتمالات موضوعية تستند إلى جداول الأرقام العشوائية . أما تحليل المخاطرة القائم على الفصل بين العوامل العشوائية وغير العشوائية فلا تميمو النماذج السابقة أى اهتمام .

ثانياً — المدخل الاقتصادى :

يمكن تصنيف اتجاهات الأفراد نحو المخاطرة إلى أفراد يرغبون فى المخاطرة وأفرد يعملون على تلافي المخاطرة ، وأفرد لا يكثرثون بالمخاطرة . غير أن الدراسات التى

أجريت في هذا المجال تؤكد أن اتجاهات المديرين وحملات الاسهم يغلب عليها الاتجاه نحو تلافى المخاطرة . لذلك تلعب نظرية المنفعة دوراً بارزاً في تقديم التفسير الاقتصادي لتفضيل هؤلاء الأفراد لتلافى المخاطرة .

وتقوم نظرية المنفعة الاقتصادية على فكرة المنفعة الحدية المتناقصة للنقود . فإذا حصل شخص لا يملك شيئاً على مبلغ ١٠٠ جنيه فإنه يعمل على اشباع احتياجاته أو رغباته العاجلة . وإذا حصل هذا الشخص على ١٠٠ جنيه إضافية رغم أنه يمكنه انتفاعها إلا أن هذا المبلغ الإضافي لا يمثل نفس درجة الأهمية التي يمثلها المبلغ الذي حصل عليه في البداية . ويعني ذلك أن المنفعة الحدية للمبلغ الإضافي تقل عن منفعة المبلغ الذي حصل عليه في البداية . وتستمر المنفعة الحدية في التناقص كلما حصل على مبالغ إضافية .

ونتيجة للمنفعة الحدية المتناقصة للمبالغ النقدية التي يحصل عليها معظم المديرين والمستثمرين فإنها تؤثر على اتجاهاتهم نحو المخاطرة . وفي هذا الصدد — تقدر مقاييس المخاطرة امكانية أو احتمال اختلاف العائد المعين عن العائد المتوقع . فالفرد ذو المنفعة الحدية الثابتة للنقود يعتبر قيمة أو منفعة كل جنيه اضافي في العائد مساوية لكل جنيه نقص في ذلك العائد . أما الفرد ذو المنفعة الحدية المتناقصة للنقود فإنه يشعر بمعاناة عند نقص أى جنيه في العائد تفوق السعادة التي يشعر بها عند حصوله على جنيه إضافي في العائد . ونتيجة لذلك الفرد لمنفعة النقود فإنه يتجه نحو تلافى المخاطرة أو يتطلب عائداً كبيراً على الاستثمارات المصحوبة بالمخاطرة . ويعني ذلك أن المنفعة الحدية المتناقصة للنقود تؤدي مباشرة الى تلافى المخاطرة .

ولتصوير ذلك نفترض أن العائد النقدي المتوقع من بديلين استثماريين كما في الجدول التالي :

حفر بئر بترول			حالات الطبيعية		حالات الطبيعية	
المائد	الاحتال	المائد	المائد	الاحتال	المائد	المائد
المتوقع			المتوقع			
٥٢٥٠	١	٥٢٥٠	٤٥٠٠	٦	٧٥٠٠	اكشاف بترول
-	-	-	١٠٠٠	٤	٢٥٠٠	عدم اكتشاف بترول
٥٢٥٠			٥٥٠٠			

فالمجدول السابق يبرز أن العائد النقدي المتوقع من حفر بئر البترول يبلغ ٥٥٠٠ جنيه ، في حين يبلغ العائد النقدي المتوقع من شراء سندات حكومية ٥٢٥٠ جنيه . فهل يعنى هذا أن المستثمر سوف يختار الاستثمار في بئر البترول ؟ أن الاجابة على هذا السؤال تتحدد بدالة المنفعة لهذا المستثمر . فبافتراض أن المنفعة التى يحصل عليها نتيجة اكتشاف البترول تبلغ ١٢ وحدة منفعة ، في حين تبلغ المنفعة نتيجة عدم اكتشاف البترول ٦ وحدات منفعة . كما أن المنفعة المؤكدة من الاستثمار في السندات الحكومية تبلغ ١٠,٥ وحدة منفعة . وفيما على جدول يصور المنفعة المتوقعة في حالة الاستثمار في بئر البترول .

حالات الطبيعة	الاحتال	العائد النقدي	المنفعة المرتبطة بالعائد	المنفعة المتوقعة
اكشاف بترول	٦	٧٥٠٠	١٢	٧,٢
عدم اكتشاف بترول	٤	٢٥٠٠	٦	٢,٤
				٩,٦

وحيث أن المنفعة المتوقعة من حفر بئر البترول تقلد بـ ٩,٦ وحدة منفعة في حين أن المنفعة المؤكدة من شراء السندات الحكومية تبلغ ١٠,٥ وحدة منفعة ، فإن المستثمر يفضل شراء السندات الحكومية . وعلى ذلك فرغم أن العائد النقدي المتوقع لحفر بئر البترول يفوق العائد النقدي المتوقع من شراء السندات الحكومية فإن اعتبارات المخاطرة جعلت هذا المستثمر يقرر الاستثمار في السندات الحكومية باعتبار أنها أقل مخاطرة .

ولتحديد المحفظة المثلى من الأوراق المالية وفقاً لما يقرره مستثمر معين ، فيجب معرفة اتجاهاته نحو المخاطرة أو بمعنى آخر دالة التفصيل للمخاطرة والعائد . وتستند هذه الدالة إلى منحنيات السواء التي تميز المواقف التي يشعر المستثمر حيالها بأنه سيان بين المخاطرة والعائد . ويمكن تصوير هذه الدوال في عدد لاينهاى من منحنيات السواء لكل من المستثمرين . ويمثل الاستثمار الأمثل عند نقطة التماس بين المجموعات المتاحة من الأوراق المالية ومنحنى السواء . وتوضح هذه النقطة أعلى مستوى من الأشباع يحصل عليه هذا المستثمر^(١) .

فكما يبدو فالمدخل الاقتصادى يقدم تحليلاً نظرياً لتأثير اختلاف المنفعة الحدية للنقد بين جمهور المستثمرين على اتجاهاتهم نحو المخاطرة ، وبالتالي على اختيارهم من بين البدائل المتاحة للاستثمار . غير أن التحليل لم يقدم مقياساً للمخاطرة أو لدرجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية العائدة من بدائل الاستثمار عن التدفقات المتنبأ بها . وبالإضافة إلى ذلك فإن تركيز التحليل على دالة المنفعة والمخاطرة للمستثمرين باعتبار أنها العامل المحدد في الاختيار من بين البدائل المتاحة للاستثمار ، يغفل أهمية التدفقات النقدية العائدة من هذه البدائل . وعلى ذلك فإن التحليل الاقتصادى رغم أنه يقدم تفسيراً لتأثير اختلاف المنفعة الحدية على اتجاهات الأفراد نحو المخاطرة إلا أنه يتناقى مع القواعد المتبعة في المفاضلة بين البدائل المتاحة للاستثمار .

(1) Swalm; Ralph O: "Utility Theory-Insights Into Risk Taking" Harvard Business Review, 44; (November-December; 1966) pp. 123-126.

نخلص من التقييم السابق إلى أنه يجب الاسترشاد بالمعايير التالية بصدد تصميم نماذج قياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الاتفاق الاستثماري :

أولاً : يعد قياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الاتفاق الاستثماري مكملًا وليس بديلاً عن أساليب المفاضلة التي تنطوي عليها موازنات الاتفاق الاستثماري .

ثانياً : يجب أن تتسم مقاييس المخاطرة بالموضوعية وذلك بقدر الامكان .

ثالثاً : يجب أن يبرز تحليل المخاطرة تأثير كل من العوامل العشوائية وغير العشوائية ، بحيث يكون تأثير العوامل غير العشوائية موضع اهتمام التحليل .

النموذج الاحصائي المقترح

الافتراضات التي يقوم عليها النموذج :

يقوم النموذج الاحصائي المقترح لقياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الاتفاق الاستثماري على الافتراضات التالية :

أولاً : عدم اختلاف مستويات الجودة للوحدات المنتجة من البدائل الاستثمارية .

ثانياً : تتمثل المصادر الرئيسية للتدفقات النقدية العائدة من البدائل الاستثمارية في المبيعات ، وفي الوفرة في التكاليف المتغيرة للوحدات المنتجة ، والذي يتحدد أساساً بالكفاءة الفنية للألات والمعدات الموردة ، وبالكفاءة البشرية في تشغيل هذه الآلات والمعدات .

ثالثاً : يستند تقدير الوفرة في التكاليف المتغيرة للوحدات المنتجة أما إلى البيانات الفعلية التاريخية ، إذا انطوت البدائل الاستثمارية على شراء نوع محدد من الآلات والمعدات المستخدمة ، وإما إلى بيانات مواصفات التشغيل التي يقدمها

موردو الآلات والمعدات ، وذلك إذا لم يسبق استخدام نفس أنواع الآلات والمعدات .

النموذج الاحصائي لقياس المخاطرة :

تأسيساً على الافتراضات السابقة ، يمكن التعبير عن التدفقات النقدية العائدة من كل من بدائل الاتفاق الاستشارى على النحو التالى :

$$(1) \quad Y_{it} = \alpha_i + \beta_{it} X_{it} + e_{it}$$

حيث :

(Y_{it}) = التدفقات النقدية العائدة من البديل الاستشارى (i) على مدار السنوات (t)

(α_i) = قيمة ثابتة بافتراض أن المبيعات والوفر في التكاليف المتغيرة للبديل الاستشارى (i) مساوية للصفر .

(B_{ij}) = معاملات الانحدار الجزئية للمبيعات والوفر في التكاليف المتغيرة (i) للبديل الاستشارى (i).

(X_{ijt}) = العوامل المؤثرة في التدفقات النقدية العائدة من البديل الاستشارى (i) والتي تتمثل في المبيعات والوفر في التكاليف المتغيرة (i) على مدار السنوات (t) .

(ϵ_{it}) = أخطاء التنبؤ التي لايفصح عنها النموذج بالنسبة للبديل الاستشارى (i) على مدار السنوات (t) .

ولتقدير قيم الثوابت (α_i) ، (β_{it}) تستخدم طريقة المربعات الصغرى في ظل توفر الشرطين التاليين :

$$(2) \quad \begin{aligned} \sum e_{it} &= \sum (Y_{it} - \alpha_i - \beta_{it} X_{it}) \\ \sum e_{it}^2 &= \sum (Y_{it} - \alpha_i - \beta_{it} X_{it})^2 = \text{minimum} \end{aligned}$$

وبافتراض أن العوامل المسببة للتفاوت في التدفقات النقدية العائدة من البديل الاستشارى تتمثل في المبيعات والوفر في التكاليف المتغيرة ، فلتحقيق هذين الشرطين يمكن اشتقاق المعادلات الطبيعية الآتية :

$$\sum Y_{it} = n \alpha_i + \beta_{1i} \sum X_{1it} + \beta_{2i} \sum X_{2it}$$

$$\sum X_{1it} Y_{it} = \alpha_i \sum X_{1it} + \beta_{1i} \sum X_{1it}^2 + \beta_{2i} \sum X_{1it} X_{2it}$$

$$\sum X_{2it} = \alpha \sum X_{2it} + \beta_{1i} \sum X_{1it} X_{2it} + \beta_{2i} \sum X_{2it}^2$$

وحيث أن مجموع الانحرافات عن الوسط الحسابى يساوى صفر ، أى أن :

$$\sum (X - \bar{X}) = \sum X - n \bar{X} = \sum X - \sum X = 0$$

وبافتراض أن :

$$x_{1it} = (X_{1it} - \bar{X}_{1i}), \quad x_{2it} = (X_{2it} - \bar{X}_{2i}),$$

$$y_{it} = (Y_{it} - \bar{Y}_i)$$

فتصبح المعادلات الطبيعية كالآتى :

$$(٣) \begin{cases} \sum x_{1it} y_{it} = \beta_{1i} \sum x_{1it}^2 + \beta_{2i} \sum x_{1it} x_{2it} \\ \sum x_{2it} y_{it} = \beta_{1i} \sum x_{1it} x_{2it} + \beta_{2i} \sum x_{2it}^2 \end{cases}$$

ونحل المعادلتين (٣) يتم تقدير قيم (β_{1i}) ، (β_{2i}) ، وطالما توصلنا إلى تقدير لهاتين القيمتين ، يمكن تقدير قيمة (α_i) كما على :

$$(٤) \alpha_i = \bar{Y}_i - \beta_{1i} \bar{X}_{1i} - \beta_{2i} \bar{X}_{2i}$$

وبذلك تصبح المعادلة التقديرية لخط الانحدار على النحو التالى :

$$\hat{Y}_{it} = \alpha_i + \beta_{1i} X_{1it} + \beta_{2i} X_{2it}$$

ولتقدير قيمة التباين (σ^2) نعرف (Y_i) كما على :

$$\sigma^2 = E [Y_i - E(Y_i | X_i)]$$

ويتم التوصل إلى التقدير غير المتحيز لـ (σ^2) على النحو التالى :

$$\hat{\sigma}_e^2 = \left[\frac{1}{\eta} \sum (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2 \right] \frac{\eta}{\eta - K - 1}$$

$$0 = \sum (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2 \frac{1}{\eta - K - 1}$$

حيث :

($\eta - K - 1$) = عدد درجات الحرية

(K) = عدد المتغيرات (β^2) في دالة الانحدار

ولتسهيل احتساب ($\hat{\sigma}_e^2$) يمكن الاستناد الى العلاقات التالية :

حيث أن :

$$(٦) \sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2 = \sum (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2 + \sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2$$

فإن :

$$(٧) \sum (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2 = \sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2 - \sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2$$

ويطلق على $\sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2$ مجموع المربعات الكلى . ويمكن التعبير عنه كما يلي :

$$\sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2 = \sum Y_{it}^2 - n(\bar{Y}_{it})^2$$

كما يمكن التوصل الى $\sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2$ كالآتي :

$$\hat{Y}_{it} = \bar{Y}_{it} + \beta_{11} x_{1i} + \beta_{21} x_{2i}$$

فإن :

$$\sum (\hat{Y}_{it} - \bar{Y}_{it}) = \beta_{11} \sum x_{1i} + \beta_{21} \sum x_{2i}$$

وعلى ذلك فإن :

$$\sum (\hat{Y}_{it} - \bar{Y}_{it})^2 = \beta_{11} \sum x_{1i} Y_{it} + \beta_{21} \sum x_{2i} Y_{it}$$

وبإيجاد قيمة كل من :

$$\sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2, \sum (\hat{Y}_{it} - \bar{Y}_{it})^2, \sum (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2$$

وذلك بالاستناد الى المعادلة (٧)

وبلخص جدول تحليل التباين التالى النتائج السابقة :

متوسط المربعات	مجموع المربعات	درجات الحرية	مصدر التباين
	$Q = \sum (Y_{it} - \bar{Y}_{it})^2$	n-1	المجموع
Q_1/K	$Q = \sum (\bar{Y}_{it} - \bar{Y}_{it})^2$	K	راجع الى الانحدار
$Q_2/n-K-1$	$Q = \sum (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2$	n-K-1	الباقى

وعلى ذلك تكون ($\hat{\sigma}_e^2$) والتي تساوى ($\frac{Q_2}{n-K-1}$) بمثابة مقياس لدرجة

المخاطرة أو درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية العائدة من كل من البدائل المتاحة للاتفاق الاستثمارى عن التدفقات المتنبأ بها .

تحليل المخاطرة :-

سبق أن عرّفنا عن التنبؤات بالتدفقات النقدية العائدة من كل من بدائل الاتفاق الاستثمارى فى ظل افتراض أن هذه التدفقات تتحدد أساساً بالمبيعات والوفر فى التكاليف المتغيرة على النحو التالى :

$$\hat{Y}_{it} = \alpha + \beta_{11} X_{1it} + \beta_{21} X_{2it}$$

وتمهيداً لتحليل درجة المخاطرة أو درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية العائدة من كل من البدائل الاستثمارية المتاحة عن التدفقات المتنبأ بها ، يتم تجميع دوال التدفقات النقدية لكل من البدائل المتاحة فى الدالة التجميعية التالية :

$$\hat{Y}_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i}$$

ويمثل تحليل المخاطرة فى اختبار ما إذا كانت معاملات الانحدار كما تظهر فى

الدالة التجميعية معنوية أو غير معنوية . ومعنى آخر اختبار ما إذا كانت (\bar{Y}) تختلف جوهرياً عن (\bar{Y}) لكل من البدائل الاستثنائية المتاحة ويعبر عن ذلك الاختبار كالآتي :

$$\begin{aligned} \beta_1 = \beta_2 = 0 &= H_0 \text{ فرض العلم} \\ \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0 &= H_1 \text{ الفرض البديل} \end{aligned}$$

ويستخدم في ذلك اختبار (F) والذي يعد بمثابة نسبة للتقديرات غير المتحيزة لـ (σ^2) على النحو التالي :

$$F = \frac{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{K}}{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - K - 1}}$$

وذلك بدرجات حرية . (n-K-1) (K) .

فاذا أوضح الاختبار عند مستوى المعنوية المأخوذ أن معاملات الانحدار معنوية ، فيعني ذلك أن قيمة $\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$ كبيرة في حين أن قيمة $\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$ صغيرة . وعلى ذلك يمكن القول بأن درجة اختلاف التدفقات النقدية العائدة من كل من البدائل المتاحة للاستثمار جوهرياً وليست راجعة إلى عوامل عشوائية . وبالتالي لا يمكن الاكتفاء بصلد المفاضلة بين البدائل المتاحة للاتفاق الاستثماري بأساليب المفاضلة التي تنطوي عليها موازنات الانفاق الاستثماري ، بل يجب بالإضافة إليها الاسترشاد بمقاييس درجة المخاطرة أو درجة اختلاف التدفقات النقدية الفعلية لكل من البدائل الاستثمارية عن التدفقات المتنبأ بها ، والتي تتمثل في (σ_1^2) .

أما إذا أوضح الاختبار أن معاملات خط الانحدار ليست معنوية فيعني هذا أن قيمة (\hat{Y}) لا تختلف معنوياً عن قيمة (\bar{Y}) حيث أن :

$$\hat{Y} = \bar{Y} + \beta_1 (X_1 - \bar{X}_1) + \beta_2 (X_2 - \bar{X}_2)$$

وعلى ذلك فدرجة الاختلاف في التدفقات النقدية الفعلية العائدة من كل من البدائل المتاحة للاتفاق الاستثمارى عن التدفقات المتنبأ بها ليست جوهرية . وبالتالي يمكن بصدد المفاضلة بين مثل هذه البدائل الاستثمارية الاكتفاء بأساليب المفاضلة التى تنطوى عليها موازنات الاتفاق الاستثمارى .

مثال توضيحي :

لتصوير اجراءات تطبيق النموذج المقترح لقياس وتحليل المخاطرة المرتبطة بكل من بدائل الاتفاق الاستثمارى نفترض أن إدارة إحدى الوحدات الاقتصادية بصدد احلال احدى الاتما الانتاجية بأخرى جديدة . وقد أمكن حصر البدائل المتاحة للاستثمار فى ضوء العروض المقدمة من موردي آلات و بديلين هما البديل (١) ، البديل (٢) . ويقدر العمر الانتاجى لكل من البديلين بست سنوات ، كما يقدر التدفق النقدى الخارج للاستثمار فى البديل (١) بمبلغ ٤٥٠٠٠ جنيه ، فى حين يقدر التدفق النقدى الخارج للاستثمار فى البديل (٢) بمبلغ ١٠٦٠٠٠ جنيه . واستنادا إلى البيانات المتاحة مسبقاً أمكن التنبؤ بالتدفقات السنوية العائدة من البديلين ومن المصدرين الرئيسيين لهذه التدفقات على النحو التالى :

سنوات المصر الانتهاجي	البديل (١)			البديل (٢)		
	التدفق النقدي السنوي المائد (بالآلاف الجنيئات)	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات	التدفق النقدي السنوي المائد (بالآلاف الجنيئات)	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات
التدفق السنوي	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات	التدفق السنوي	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات
التدفق السنوي	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات	التدفق السنوي	تدفق من البيئات	تدفق من البيئات
١	٤	٧	١	٧	٢٣	٧
٢	٧	١٢	٣	١٢	١٩	٨
٣	٩	١٧	٥	١٧	٢٩	١٠
٤	١١	١٨	٩	١٨	٧	٣
٥	١٣	١٨	٤	١٨	٢٥	٦
٦	١٠	١٨	٦	١٨	١٨	٨
٧	٩٠	٢٤	٢٤	٩٠	٤٢	٤٢
٨٠	٩٠	٢٤	٢٤	٩٠	٤٢	٤٢

وبافتراض أن إدارة الوحدة تستند في المفاضلة والاختيار من بين البدليين إلى أسلوب صافي القيمة الحالية حيث يبلغ المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال ١٤٪ ، وأن مستوى المعنوية المطلوب لتحليل المخاطرة هو ٥٪ ، فإن اجراءات عمليات المفاضلة والاختيار تمر بالخطوات التالية :

أولاً : المفاضلة على أساس أسلوب صافي القيمة الحالية :

البدل (١)

٦١٤٠	= ,٨٧٧٢ × ٧
٩٢٣٤	= ,٧٦٩٥ × ١٢
١١٤٧٥	= ,٦٧٥٠ × ١٧
١٠٦٥٨	= ,٥٩٢١ × ١٨
٩٣٤٩	= ,٥١٩٤ × ١٨
٨٢٠١	= ,٤٥٥٦ × ١٨
٥٥٠٥٧	القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة =
٤٥٠٠٠	- التدفق النقدي الخارج للاستثمار =
١٠٠٥٧	صافي القيمة الحالية =

البدل (٢)

٢٩٨٢٥	= ,٨٧٧٢ × ٣٤
٢٢٣١٦	= ,٧٦٩٥ × ٢٩
٢٩٠٢٥	= ,٦٧٥٠ × ٤٣
١٧٠٠	= ,٥٩٢١ × ١٢
١٨١٧٩	= ,٥١٩٤ × ٣٥
١٢٣٠١	= ,٤٥٥٦ × ٢٧
١١٨٧٥١	القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة =
١٠٦٠٠٠	- التدفق النقدي الخارج للاستثمار =
١٢٧٥١	صافي القيمة الحالية =

فاستنادا إلى أسلوب صافي القيمة الحالية يعد البديل (٢) أفضل من البديل (١).

ثانيا : قياس المخاطرة المرتبطة بكل من البديلين :

لتقدير قيم (B_{11}) ، (B_{21}) تستخدم المعادلتين العليقتين التاليتين :

$$B_{21} \sum X_{1i} X_{2i} + B_{11} \sum X_{1i}^2 = \sum X_{1i} Y_i$$

$$B_{21} \sum X_{2i}^2 + B_{11} \sum X_{1i} X_{2i} = \sum X_{2i} Y_i$$

كما تستخدم المعادلة التالية لتقدير قيمة (α_1) :

$$B_{21} X_{2i} - B_{11} X_{1i} - Y_i = \alpha_1$$

وفيما يلي اجراءات قياس المخاطرة المرتبطة بكل من البديلين :

البديل (١)

لتسهيل قياس المخاطرة المرتبطة بالبديل (١) نصور فيما يلي منهج العمل المساعد :

Y^2	$X_2 Y$	$X_1 Y$	X_2^2	$X_1 X_2$	X_1^2
٤٩	٧	٢٨	١	٤	١٦
١٤٤	٣٦	٨٤	٩	٢١	٤٩
٢٨٩	٨٥	١٥٣	٢٥	٤٥	٨١
٣٢٤	٩٠	١٩٨	٢٥	٥٥	١٢١
٣٢٤	٧٢	٢٣٤	١٦	٥٢	١٦٩
٣٢٤	١٠٨	١٨٠	٣٦	٦٠	١٠٠
١٤٥٤	٣٩٨	٨٧٧	١١٢	٢٣٧	٥٣٦

واستنادا إلى بيانات ورقة العمل تجرى العمليات الحسابية التمهيدية التالية :

$$\alpha_1 = (٨١) - (٥٣٦) = ٧١$$

$$٢١ = (٤) (٩) (٦) - ٢٢٧ = \eta (\overline{X_1}) (\overline{X_2}) - \Sigma X_1 X_2 = \Sigma X_1 X_2$$

$$١٦ = (١٦) (٦) - ١١٢ = \eta (\overline{X_2})^2 - \Sigma X_2^2 = \Sigma X_2^2$$

$$٦٧ = (١٥) (٩) (٦) - ٨٧٧ = \eta (\overline{X_1}) (\overline{Y}) - \Sigma X_1 Y = \Sigma X_1 Y$$

$$٢٨ = (١٥) (٤) (٦) - ٢٩٨ = \eta (\overline{X_2}) (\overline{Y}) - \Sigma X_2 Y = \Sigma X_2 Y$$

وبالتعويض في المعادلتين الطبعيتين نحصل على :

$$٥٠ B_{11} + ٢١ B_{21} = ٦٧$$

$$٢١ B_{11} + ١٦ B_{21} = ٢٨$$

وبحل المعادلتين والتعويض في معادلة (α_1) يتج الآتي :

$$,٧٦٢ = B_{11}$$

$$١,٢٧٤ = B_{21}$$

$$٢,٦٢٧ = \alpha_1$$

وتكون المعادلة التقديرية لحظ الانحدار كالآتي :

$$\hat{Y}_i = ٢,٦٢٧ + ,٧٦٢ X_{1i} + ١,٢٧٤ X_{2i}$$

∴ مجموع المربعات الكلى

$$٧١٠٤ = (١٥) (١٥) (٦) - ١٤٥٤ = \Sigma (Y_{ii} - \overline{Y_{ii}})^2 = \Sigma Y_{ii}^2 - \eta (\overline{Y_{ii}})^2$$

ومجموع مربعات الانحدار

$$\Sigma (\hat{Y}_{ii} - \overline{Y_{ii}})^2 =$$

$$\beta_{11} \Sigma X_{1i} Y_{1i} + \beta_{21} \Sigma X_{2i} Y_{1i}$$

$$(٢٨) (١,٢٧٤) + (٦٧) (,٧٦٢) =$$

$$١٠٢,٢٢٢ = ٥٢,٢١٢ + ٥١,١٢١ =$$

$$,٦٦٧ = ١٠٢,٢٢٢ - ١٠٤ =$$

∴ الباقي

$$,٢٢٢ = \frac{\Sigma Y_{ii} - \hat{Y}_{ii}}{n - K - 1} = \frac{\Sigma (Y_{ii} - \hat{Y}_{ii})^2}{(٥^2)}$$

تكون ورقة العمل المهيئية بالنسبة للبديل (٧) على النحو التالي :

Y^2	$X_2 Y$	$X_1 Y$	X_2^2	$X_1 X_2$	X_1^2
١١٥٦	٢٣٨	٧٤٨	٤٩	١٥٤	٤٨٤
٨٤١	٢٣٢	٥٥١	٦٤	١٥٢	٣٦١
١٨٤٩	٤٣٠	١٢٤٧	١٠٠	٢٩٠	٨٤١
١٤٤	٣٦	٨٤	٩	٢١	٤٩
١٢٢٥	٢١٠	٨٧٥	٣٦	١٥٠	٦٢٥
٧٢٩	٢١٦	٤٨٦	٦٤	١٤٤	٣٢٤
٥٩٤٤	١٣٦٢	٣٩٩١	٣٢٢	٩١١	٢٦٨٤

وتكون العمليات الحسابية المهيئية كالآتي :

$$\begin{aligned}
 ٢٨٤ &= (٤٠٠) (٦) - ٢٦٨٤ = n(X_1)^2 - \sum X_1^2 = \sum X_1^2 \\
 ٧١ &= (٧) (٢٠) (٦) - ٩١١ = n(X_1)(X_2) - \sum X_1 X_2 = \sum X_1 X_2 \\
 ٢٨ &= (٤٩) (٦) - ٣٢٢ = n(X_2)^2 - \sum X_2^2 = \sum X_2^2 \\
 ٣٩١ &= (٣٠) (٢٠) (٦) - ٣٩٩١ = n(X_1)(n) - \sum X_1 Y = \sum X_1 Y \\
 ١٠٢ &= (٣٠) (٧) (٦) - ١٣٦٢ = n(X_2)(n) - \sum X_2 Y = \sum X_2 Y
 \end{aligned}$$

وعلى ذلك تكون المعادلتين الطبيعيين كالآتي :

$$\beta_{22} ٧١ + \beta_{12} ٢٨٤ = ٣٩١$$

$$\beta_{22} ٢٨ + \beta_{12} ٧١ = ١٠٢$$

وعلى المعادلتين والتعرض في معادلة (٢) ينتج الآتي :

$$١,٢٧٣ = \beta_{12}$$

$$,٤١٥ = \beta_{22}$$

$$١,٦٣٥ = \alpha_2$$

وتكون المعادلة التقديرية لخط الانحدار كما يلي :

$$X_{22} \cdot 410 + X_{12} \cdot 1,273 + 1,630 = \hat{Y}_{12}$$

$$\therefore \text{مجموع المربعات الكلى} = \sum (Y_{21} - \bar{Y}_{21})^2 = \sum Y_{21}^2 - n(\bar{Y}_{21})^2 = 544 = (30) \cdot (6) - 0944$$

ومجموع مربعات الانحدار

$$\begin{aligned} \beta_{22} \sum X_{22} Y_{21} + \beta_{12} \sum X_{12} Y_{21} &= \sum (\hat{Y} - \bar{Y}_{21})^2 \\ (1.02) (410) + (291) (1,273) &= \\ 040,073 &= 12,330 + 497,743 = \end{aligned}$$

$$\therefore \text{الباقى} = \sum (Y_{21} - \hat{Y}_{21})^2 = 3,927 = 040,073 - 044 =$$

$$\therefore (S^2) = \frac{3,927}{1 - 2 - 6} = 1,309$$

وكما يتضح فالخطاطرة المرتبطة بالبديل (١) تبلغ ٢٢٢ ، في حين تبلغ الخطاطرة المرتبطة بالبديل (٢) ١,٣٠٩ .

ثالثاً : تحليل الخطاطرة المرتبطة بالبديلين :

تكون فروض التحليل أو الاختبار كالتالى :

$$\beta_1 = \beta_2 = 0 : H_0 \text{ فرض العدم}$$

$$\beta_1 \neq \beta_2 \neq 0 : H_1 \text{ الفرض البديل}$$

وحتى يمكن اجراء الاختبار يتم استخلاص دالة الانحدار التجميعية للبديلين وذلك على النحو التالى :

١ - تجميع التنبؤات بالتدقيقات التقديرية :

يتم تجميع التدقيقات التقديرية السابق افترضها للبديلين كما فى الجدول التالى :

التدفق النقدي السنوي العائد من البديلين (بآلاف الجنيهات)			سنوات العمر الانتاجي ن
التدفق السنوي Y	تدفق من الوفرة في التكاليف X_2	تدفق من المبيعات X_1	
٧	١	٤	١
١٢	٣	٧	٢
١٧	٥	٩	٣
١٨	٥	١١	٤
١٨	٤	١٣	٥
١٨	٦	١٠	٦
٣٤	٧	٢٢	٧
٢٩	٨	١٩	٨
٤٣	١٠	٢٩	٩
١٢	٣	٧	١٠
٣٥	٦	٢٥	١١
٢٧	٨	١٨	١٢
٢٧٠	٦٦	١٧٤	

٢ - اعداد ورقة العمل التمهيدية للبيانات التجميعية :

Y^2	$X_2 Y$	$X_1 Y$	X_2^2	$X_1 X_2$	X_1^2
٤٩	٧	٢٨	١	٤	١٦
١٤٤	٢٦	٨٤	٩	٢١	٤٩
٢٨٩	٨٥	١٥٢	٢٥	٤٥	٨١
٣٢٤	٩٠	١٩٨	٢٥	٥٥	١٢١
٣٢٤	٧٢	٢٣٤	١٦	٥٢	١٦٩
٣٢٤	١٠٨	١٨٠	٣٦	٦٠	١٠٠
١١٥٦	٢٣٨	٧٤٨	٤٩	١٥٤	٤٨٤
٨٤١	٢٣٢	٥٥١	٦٤	١٥٢	٣٦١
١٨٤٩	٤٣٠	١٢٤٧	١٠٠	٢٩٠	٨٤١
١٤٤	٢٦	٨٤	٩	٢١	٤٩
١٢٢٥	٢١٠	٨٧٥	٣٦	١٥٠	٦٢٥
٧٢٩	٢١٦	٤٨٦	٦٤	١٤٤	٣٢٤
٧٣٩٨	١٧٦٠	٤٨٦٨	٤٣٤	١١٤٨	٣٢٢٠

وتكون العمليات الحسابية كالآتي :

$$797 = {}^1(14, 0)(12) - 3220 = \eta(\bar{X}_1)^2 - \Sigma X_1^2 = \Sigma X_1^2$$

$$= \eta(\bar{X}_1)(\bar{X}_2) - \Sigma X_1 X_2 = \Sigma X_1 X_2$$

$$191 = (0, 0)(14, 0)(12) - 1148$$

$$71 = {}^1(0, 0)(12) - 434 = \eta(\bar{X}_2)^2 - \Sigma X_2^2 = \Sigma X_2^2$$

$$= \eta(\bar{X}_1)(\bar{Y}) - \Sigma X_1 Y = \Sigma X_1 Y$$

$$902 = (22, 0)(14, 0)(12) - 4868$$

$$= \eta(\bar{X}_2)(\bar{Y}) - \Sigma X_2 Y = \Sigma X_2 Y$$

$$270 = (22, 0)(0, 0)(12) - 176$$

وبذلك تكون المعادلتين الطيبعتين للبيانات التجميعية كالتالى :

$$٦٩٧ B_1 + ١٩١ B_2 = ٩٥٣$$

$$١٩١ B_1 + ٧١ B_2 = ٢٧٥$$

ونحل المعادلتين والتعويض فى دالة α ينتج الآتى :

$$١,١٦٤ = B_1$$

$$٠,٧٤٣ = B_2$$

$$١,٥٣٥ = \alpha$$

وتكون الدالة التقديرية لخط الانحدار التجميعى كالتالى :

$$Y = ١,٥٣٥ + ١,١٦٤ X_1 + ٠,٧٤٣ X_2$$

∴ مجموع المربعات الكلى =

$$\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2 = \sum Y^2 - \eta(Y)^2$$

$$١٣٢٢ = (٢٢,٥) (١٢) - ٧٣٩٨$$

ومجموع مربعات الانحدار

$$\sum (Y - \hat{Y})^2 = B_1 \sum X_1 Y + B_2 \sum X_2 Y$$

$$(٢٧٥) (٠,٧٤٣) + (٩٥٣) (١,١٦٤) =$$

$$١٣١٣,٦١٧ = ٢٠٤,٣٢٥ + ١١٠٩,٢٩٢ =$$

$$٩,٣٨٢ = ١٣١٣,٦١٧ - ١٣٢٢ = \sum (Y - \hat{Y})^2 \text{ الباقى}$$

وتأسيسا على ما سبق فان :

$$\frac{١٣١٣,٦١٧}{٢} = \frac{\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2}{K} = \frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n - k - 1}$$

قيمة F الحسوبة

$$٦٢٩,٧٣ = \frac{٦٥٦,٨٠٨}{١,٠٤٣}$$

وفي ضوء أن الاختبار ذو طرفين ، وأن مستوى المعنوية المطلوب هو ٥٪ فإن قيمة ٥١٠٥ من جدول التوزيع تحت ٢,٥٪ ودرجات حرية ٩,٢ تساوي ٥,٧١٥ . وبناء على ذلك يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل . ويعنى ذلك أن درجة الاختلاف في التدفقات النقدية الفعلية العائدة من كل من البديلين عن التدفقات المتنبأ بها جوهرية وليست راجعة إلى عوامل عشوائية . وعلى ذلك يتركز الاختيار إلى بيانات كل من صافي القيمة الحالية ودرجات المخاطرة التي نلخصها فيما يلي :

البديل (٢)	البديل (١)	صافي القيمة الحالية
١٢٧٥١	١٠٠٥٧	
١,٣٠٩	٠,٢٢٢	درجة المخاطرة

وكما يتضح فإن صافي القيمة الحالية للبديل (٢) تبلغ ١٢٧٥١ جنيه ودرجة المخاطرة المرتبطة بها تبلغ ١,٣٠٩ ، في حين أن صافي القيمة الحالية للبديل (١) تبلغ ١٠٠٥٧ جنيه ودرجة المخاطرة المرتبطة بها تبلغ ٠,٢٢٢ . واستناداً إلى هذه البيانات يمكن لمتخذ القرارات أن يقرر ما إذا كانت الزيادة في صافي القيمة الحالية والبالغة ٢٦٩٤ جنيه كافية لمواجهة الزيادة في المخاطرة والبالغة ١,٠٨٧ .

القسم الثاني
تخطيط ورقابة أنشطة
المشروع

الباب السادس

مداخل تخطيط الأنشطة

الفصل الأول : الموازنات التخطيطية

الفصل الثاني : البرمجة الخطية

الفصل الثالث : تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح

الفصل الرابع : تحليل المدخلات والمخرجات

الفصل الخامس : الموازنات الصفرية

الفصل السادس : تعدد أهداف التماذج التخطيطية

تمارين الباب السادس

الفصل الأول

الموازنات التخطيطية

ماهية الموازنة التخطيطية Budget :

يمكن تعريف الموازنة التخطيطية على أنها خطة شاملة ، ومنسقة للأنشطة المختلفة والموارد المالية في المشروع عن فترة معينة في المستقبل ، ومعبّر عنها في شكل نقدي . وحتى يمكن فهم مدلول هذا التعريف ، سنتناقش فيما يلي العناصر المكونة له .

الخطوة :

تنقسم العوامل المحددة لعمليات وموارد المشروع في المستقبل إلى قسمين : عوامل داخلية ، وعوامل خارجية . فالعوامل الداخلية هي المؤثرات التي تخضع لرقابة إدارة المشروع ، في حين أن العوامل الخارجية هي العوامل التي تخرج عن نطاق رقابة إدارة المشروع . وفي ضوء هذا التقسيم للعوامل المؤثرة ، يمكن القول بأن الموازنة التخطيطية هي في حقيقة الأمر — إنعكاس لخيط من العوامل الداخلية والخارجية .

الشمول :

تعتبر الموازنة التخطيطية شاملة لأنها تغطي جميع الأنشطة والموارد المالية في المشروع ، ورغم أنه قد يكون هناك موازنات لأنشطة معينة ، فإن هذه الموازنات في واقع الأمر — ماهي إلا موازنات فرعية مشتقة من الموازنة التخطيطية العامة للمشروع .

التنسيق :

يستلزم شمول الموازنة التنسيق بين الموازنات الفرعية لأنشطتها المختلفة ، حيث أن

عدم التنسيق قد يخلق اللبس بين العاملين في المشروع ، خاصة إذا لم يتفق مجموع الموازنات الفرعية مع مجموع الموازنة العامة للمشروع .

الأنشطة والموارد المالية في المشروع :

يلاحظ أن تعريف الموازنة التخطيطية لا يقتصر على الأنشطة التشغيلية المستقبلية ، كما تمثلها الإيرادات والمصروفات المستقبلية ، بل إنه أكثر شمولاً حيث يشمل الموارد المالية اللازمة لوضع الخطط التشغيلية Operating plans موضع التنفيذ .

الفترة المعنية المستقبلية :

كثيراً ما تقوم إدارة الوحدة بالتخطيط للأنشطة المختلفة والموارد المالية في المشروع عن فترات مستقبلية غير محددة ، غير أنه لا يمكن اعتبار مثل هذه الخطط بمثابة موازنات ، حيث تختص الموازنة بفترة مستقبلية محددة . ورغم اختلاف مدة الموازنة باختلاف المشروعات فإن العرف قد جرى على إعداد الموازنة التخطيطية عن عام يتفق مع السنة المالية للوحدة ، ثم تقسم الموازنة السنوية بعد ذلك إلى موازنات ربع سنوية ، أو شهرية . وحتى تكون الموازنة الربع سنوية مستمرة ، فكتبوا مايقوم المشروع باستبعاد الشهر المنتهى منها ، وإضافة الشهر الجديد التالي بدلاً من الشهر المستبعد . فعلى سبيل المثال :

إذا قامت شركة ما بإعداد موازنة ربع سنوية تبدأ من أول يناير ، ففى نهاية يناير يتم استبعاد شهر يناير وإضافة شهر إبريل عوضاً عنه .

التصير في شكل نقدي :

يخبر التصير عن الموازنة التخطيطية في شكل نقدي أمراً ضرورياً لتحقيق تمويل الموازنة ، في وجه اختلاف وحدات القياس في الموازنات الفرعية . فعلى سبيل المثال : قد يعبر عن موازنة المواد في شكل أطنان من الحديد ، في حين أن موازنة العمالة قد تأخذ شكل ساعات عمل . ومن الواضح أنه لا يمكن جمع الموازنتين

لاختلاف أساس القياس في كل منها ، فحتى يمكن توحيد أساس القياس يتم التعبير عن الموازنات التخطيطية في شكل نقدي .

مستولية اعداد الموازنات التخطيطية :

تمثل الموازنة التخطيطية خلاصة تضافر جهود أفراد عديدين يشتركون في إعدادها ، حيث يقوم المختصون بالإشراف على الأنشطة المختلفة في الوحدة باعداد التقديرات المتعلقة بأنشطتهم ، باعتبار أنهم أقدر من غيرهم فهما لظروف ومشكلات الأنشطة التي يشرفون عليها . غير أنه نتيجة استخدام الموازنات التخطيطية كأداة لتقييم أداء الأنشطة المختلفة في الوحدة ، فقد يقوم المختصون بالإشراف على هذه الأنشطة بالمبالغة في تقديراتهم رغبة في الظهور أمام المستويات الإدارية العليا ، بمستويات أداء أفضل من باقي الأنشطة .

لذلك تعرض التقديرات المختلفة على لجنة الموازنة ، التي تتكون عادة من رئيس مجلس الإدارة ، ومن المدير المالي ، ومديرى : المبيعات ، والإنتاج ، والمستويات . وتختص هذه اللجنة بما على :

- ١ — تحديد الإجراءات الواجب إتباعها بضدد إعداد الموازنات .
- ٢ — تحديد التاريخ النهائي لتقديم التقديرات للأنشطة المختلفة والموارد المالية في الوحدة .
- ٣ — مراجعة واعتماد التقديرات المختلفة المقدمة ، والتسقيق بينها .
- ٤ — إقتراح الإجراءات الكفيلة بتحسين مستوى الأداء في الوحدة .
- ٥ — إجراء التعديلات في الموازنات السابق اعتمادها ، في ضوء انحرافات النتائج الفعلية عن الموازنات ..

تقييم استخدام الموازنات التخطيطية :

يعتبر التخطيط إحدى الوسائل التي تلجأ إليها إدارة الوحدة ، لمجابهة حالة عدم التأكد التي تسود عالم الواقع وفي حقيقة الأمر — تلعب الموازنات التخطيطية دوراً بارزاً في هذا الشأن ، حيث أنها تحجر إدارة الوحدة على التخطيط الشامل

لجميع الأنشطة والموارد المالية في الوحدة ، كما أنه في ضوء ندرة الموارد المالية المتاحة لإدارة الوحدة ، فعالاً ما تنطوي الموازنة على إجراءات يتم بمقتضاها تقييم الاستخدامات البديلة للموارد المتاحة ، واختيار الاستخدام الذي يدر أعلى أرباح متوقعة .

غير أنه يؤخذ على الموازنات التخطيطية القيدتين الرئيسيتين التالين :

١ — ان التخطيط ليس علماً دقيقاً Exact Science بل يقوم على الحكم أو التقدير الشخصي ، والذي يختلف باختلاف شخصية ، واتجاهات ، وإدراك الأفراد الذين يقومون بالتخطيط .

٢ — كثيراً ما تكون تكلفة الموازنات التخطيطية مرتفعة ، لذا يجب على إدارة الوحدة تبير تكلفة الموازنة ، في ضوء الإيرادات الإضافية ، أو الوفرة في التكاليف الناتجة عن استخدامها .

الاعتبارات السلوكية في الموازنات التخطيطية :

مما لا شك فيه أن نجاح أو فشل الموازنة التخطيطية كأداة للتخطيط والرقابة ، يحدده التأثير المحتمل للموازنة في سلوك الأفراد العاملين في الوحدة ، لذا فقد اتجهت الأبحاث المحاسبية في السنوات الأخيرة نحو دراسة الجانب السلوكي من الموازنات التخطيطية . وتعتبر دراسة والاس^(١) مثالا طيباً في هذا الشأن ، حيث تهدف إلى مناقشة الجوانب السلوكية المتعلقة باستخدام الموازنات التخطيطية في عملية الرقابة الإدارية . ويمكن القول — بصفة عامة — أن سلوك الأفراد العاملين في الوحدة يهدف إلى : (١) تحقيق أهداف عامة للوحدة (٢) اشباع حاجات فردية . وسنناقش فيما يلي المشكلات السلوكية التي قد تنتج عن عدم التوافق بين هذين الهدفين .

الضغط غير المرغوب فيه :

تحدد الموازنات التخطيطية أهدافاً محددة تستخدم كأساس في تقييم أداء

(1) Michael F. Wallace, "Behavioral Considerations in Budgeting" Management Accounting (August, 1966), PP. 3 - 8.

العاملين في الوحدة ، وغالباً ما يلجأ هؤلاء الأفراد في مواجهة الضغط الواقع عليهم من المستويات الادارية العليا ، خاصة إذا ما عرّف مستوى أدائهم عن المستويات المحددة ، إلى توجيه اللوم إلى نظام الموازنات المستخدم في الوحدة ، وكثيراً ما يترتب على ذلك أن يسود جو من عدم الثقة بين العاملين ، وبالتالي تقليل فرص نمو الوحدة الاقتصادية في المدى الطويل .

المجموعات :

تبرز نتائج الدراسات السلوكية أن الأفراد العاملين في الوحدة يدون استعداد لتقبل قدر معين من الضغط ، يتغير بعده تحمل أى ضغط إضافي . وغالباً ما يلجأ هؤلاء الأفراد في مواجهة الضغط الواقع عليهم ، إلى تكوين مجموعات توفر لهم الشعور بالطمأنينة . ورغم أنه يمكن لإدارة الوحدة إستغلال مثل هذه المجموعات في تحقيق أهداف الوحدة ، إلا أنه كثيراً ما تصبح هذه المجموعات مصدراً للاحتكاك .

ويظهر الضغط بوضوح بين رؤساء العمال ، حيث لا يمكنهم نقل الضغط الواقع عليهم إلى العمال الذين يعملون تحت إشرافهم ، دون توقع ردود فعل عنيفة لخل ذلك الاجراء ، لذلك غالباً ما يلجأ رؤساء العمال إلى مواجهة الضغط الواقع عليهم ، بتكوين مجموعات منهم . كما أنه كثيراً ما يلجأ مديرو الإدارات في الوحدة ، بصدد محاولة تبير انحرافات إدارتهم ، إلى توجيه اللوم الى الإدارات الأخرى باعتبارها المسؤولة ، مما يسبب الاحتكاك بين إدارات الوحدة كما أنهم قد يلجأون الى توجيه اللوم إلى نظام الموازنات التخطيطية المستخدم وغيرها من الوظائف الاستشارية في الوحدة .

التركيز على الادارات :

تتطلب الرقابة عن طريق استخدام الموازنات التخطيطية على تحديد المناطق المسؤولة ، وغالباً ما ينتج عن هذا التحديد لمناطق المسؤولية ، تركيز إنتباه مديري المشروع على إداراتهم الفردية ، وبالتالي إتخاذ قرارات قد تكون مفيدة لإدارات معينة ، غير أنها ليست كذلك بالنسبة للوحدة ككل .

ويركز التودجان السلوكيان في بحثى ستيدرى^(١) ويكر وجرين^(٢)، على مشكلة توافق الأهداف Goal Congruence ، أى التوافق بين الأهداف التى تحددها إدارة الوحدة ، والأهداف التى يتقبلها المستويات التنفيذية الدنيا ، والتى تتمثل عادة فى العمال . وفى سبيل دراسة هذا التوافق ، فقد سلك كل من الباحثين طريقا مختلفا . فقد ركزت دراسة ستيدرى على أهمية مستوى التوقع للعمال ، حيث اكتشف أنه يمكن تحقيق مستويات أفضل للأداء ، إذا ما ارتبطت الموازنة التخطيطية بمستوى التوقع للعمال . وتستند هذه النتيجة إلى تجارب عملية ، غير أن الدراسات الميدانية فى هذا الشأن تتميز بالتناقض^(٣) .

وعلى النقيض من ذلك ، تركز دراسة يكر وجرين — على المزايا التى يمكن تحقيقها من إشتراك العمال فى إعداد الموازنات التخطيطية ، فمثل هذا الإشتراك يجعلهم يتقبلون مستويات الأداء المفترضة فى الموازنة ، باعتبار أنها تمثل مستوياتهم الشخصية فى الأداء^(٤) .

وبالإضافة إلى هذا ، فانتجاهات Attitudes العمال نحو الطرق المتبعة فى الرقابة قد يحدّد مدى مناسبة الإدارة بالمشاركة Participative Management ، حيث أوضحت دراسة أرجييس^(٥) أن العمال ينظرون إلى الموازنات التخطيطية على أنها وسيلة تستخدمها إدارة المشروع فى سبيل إستغلالهم . فإذا كانت هذه هى الحالة ، فلا شك أن الجهود التى تبذلها إدارة الوحدة لإشراك العمال فى الإدارة ، قد تواجه خطر تفسيرها على أنها إشتراك زائف ، وما قد يترتب على ذلك من فشل

(1) Andrew Steadry, Budget Control and Cost Behavior (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1960).

(2) Selwyn Becker and David Green, "Budgeting and Employee Behavior", Journal of Business (October, 1963), PP. 392 - 402.

(3) Andrew Steadry and Emanuel Kay, "The Effects of Goals on Performance : A Field Experiment" Management Science Report No. 23 (Carnegie Institute of Technology 1964).

(4) Selwyn Becker and David Green, "Rejoinder To A Reply", Journal of Business (April, 1964), PP. 200 - 204.

(5) Chris Argyris, The Impact of Budgets on People (New York : The Controllership Foundation, 1952), P. 25.

إشتراك عمال الوحدة في عملية إعداد الموازنات التخطيطية بالشكل الذي يراه
بيكر وجين .

قواعد اعداد الموازنات التشغيلية :

يقصد بالموازنات التشغيلية التي تخدم كأداة لتخطيط ورقابة الأنشطة المختلفة
في الوحدة . وستعرض فيما يلي للقواعد العامة الخاصة باعداد واستخدام هذه
الموازنات .

أولا - موازنة المبيعات :

يعتبر التنبؤ بالمبيعات الخطوة الأساسية في إعداد الموازنات التشغيلية ، وبما
لاشك فيه أن التنبؤ بالمبيعات يتحدد بمؤثرات عديدة ، أهمها مايلي :

١ - المناخ :

تعتبر المبيعات إحدى نقاط الإتصال بين الوحدة ، والعوامل الاجتماعية ،
والاقتصادية ، والسياسية المكونة للمناخ ، والذي يتمثل في السوق الذي يتم فيه
بيع المنتجات . ولاشك أن أفضل المؤثرات بصدد التنبؤ بسلوك السوق في
الستقبل ، يتمثل في السلوك الماضي بعد تعديله للتغيرات المتوقعة في هيكل
السوق .

٢ - المنافسة :

تحدد حصة الوحدة في السوق أساسا عن طريق المنافسة القائمة بين
الوحدات المنتجة للسلع المماثلة ، كما أن درجة المنافسة تحددها الطاقة الإنتاجية
المتاحة لكل من الوحدات المنافسة ، ومرونة الطلب على السلع المتاحة .

٣ - سياسات الوحدة :

تلعب سياسات الوحدة المتعلقة بالتسعير والائتمان ، دورا بارزا في التأثير على
المبيعات ورغم أنه لا يمكن تحديد آثار هذه السياسات على وجه الدقة إلا أنه يجب
على إدارة الوحدة إعادة النظر في سياساتها على فترات تتماشى مع التطورات في
السوق .

وبصدد التنبؤ بالمبيعات ، فإنه يمكن إستخدام إحدى الطرق الأربعة التالية :

١ - التخمين الشخصي :

إن التخمين - في حقيقة الأمر - ماهر إلا تقدير شخصي للأحداث المقبلة وغالباً مايستند هذا التقدير إلى بيانات المبيعات التاريخية ، بالإضافة الى الآراء الشخصية للعاملين في نشاط المبيعات . وتتميز هذه الطريقة بأنها رخيصة نسبياً ، وتصلح في حالة الوحدات ذات الطلب المستقر على منتجاتها .

٢ - مسح السوق : Market Survey

تقوم هذه الطريقة على دراسة عينة إحصائية من العملاء ، بهدف زيادة درجة الدقة في التنبؤ بالمبيعات . ووفقاً لهذه الطريقة فإنه يمكن التنبؤ بمدى Range المبيعات في حدود درجة معينة من الثقة .

تحليل الفترات الزمنية : Time Series Analysis

يقصد بتحليل الفترات الزمنية تحليل العلاقة بين المبيعات وفترات زمنية سابقة ، ويقوم هذا التحليل على افتراض أن الزمن هو العامل المحدد للمبيعات . ولاشك أن هذا الافتراض موضع تساؤل ، حيث أن حجم المبيعات في الوحدة يتغير نتيجة عوامل موسمية Seasonal ، ونتيجة تغيرات دورية Cyclical في النشاط التجاري العام ، ونتيجة تغير في اتجاه Trend الطلب بمرور الوقت .

٤ - النماذج القياسية : Econometric Models

تقوم هذه الطريقة على تحليل العلاقة بين المبيعات التاريخية ، وعدد من المتغيرات المستقلة . ورغم تميز النماذج القياسية بالدقة في التنبؤ بالمبيعات ، بالمقارنة مع الطرق الأخرى ، إلا أنها تستند الى قدر كبير من الحكم أو التقدير الشخصي على عاتق ادارة الوحدة .

وبلاحظ بصدد التنبؤ بالمبيعات ، أن لا يقتصر اعداد هذه التنبؤات على أساس زمني ، بل يجب اعدادها أيضاً على أساس المناطق ، ثم تصنيفها طبقاً لنوعية العملاء . فعلى سبيل المثال : تصنف المبيعات المتنبأ بها في منطقة الاسكندرية الى

شركات قطاع عام ، شركات قطاع خاص ، مدارس حكومية ، مدارس خاصة ،
ونفيد ذلك التصنيف ، في حالة انحراف المبيعات المتبأ بها في الكشف عن
الانحراف الناتج عن اختلاف نوعية العملاء .

وبعد الانتهاء من التنبؤ بكميات المبيعات ، يتم التنبؤ بالإيراد الناتج عن
المبيعات ، وذلك بضرب الكميات المتبأ بها في أسعار البيع التي تحددها ادارة
الوحدة لفترة التنبؤ .

ثانياً — موازنة الانتاج :

تختص موازنة الانتاج بتخطيط الأنشطة الانتاجية في المشروع ، وتعتبر حجر
الزاوية لموازنات المواد ، والعمالة والمصرفات الصناعية غير المباشرة . وتحدد موازنة
الانتاج بعوامل مؤثرة عديدة ، نناقش أهمها فيما يلي :

١ — المبيعات :

تحدد خطة الانتاج بصفة أساسية بالمبيعات المتبأ بها ، حيث تهدف موازنة
الانتاج الى تخطيط الأنشطة الانتاجية ، والتنسيق بينها ، بشكل يضمن تلحق
الانتاج بمعدل يتمشى مع معدل طلبات العملاء على المنتج ، وفي الحالات التي
يكون التغير الموسمي في الطلب على المنتج كبيراً . قد تلجأ ادارة الوحدة ، بصدد
تخطيط الانتاج الى تشغيل الأنشطة الانتاجية بكامل طاقتها خلال موسم ارتفاع
الطلب ، وتشغيلها ببطاقة أقل خلال موسم انخفاض الطلب . كما قد تلجأ ادارة
الوحدة ، في مواجهة التغيرات الموسمية في الطلب ، الى تثبيت مستوى الانتاج ،
مع زيادة حجم المخزون من المنتج خلال موسم انخفاض الطلب ، لمواجهة الطلب
الزائد في موسم ارتفاع الطلب .

٢ — سياسة المخزون :

على الرغم من أن موازنة الانتاج تتحدد بصفة أساسية بالمبيعات المتبأ بها فإنه
يجب . بصدد إعداد موازنة الانتاج ، أخذ التغيرات في سياسة تخزين المنتج في
الاعتبار . فعلى سبيل المثال : إذا قررت ادارة الوحدة زيادة مستوى المخزون من

المنتج في نهاية فترة الموازنة عما كان عليه في بدايتها ، فإن موازنة الانتاج المترتبة على ذلك القرار سوف تزيد عن موازنة المبيعات .

٣ — الطاقة الانتاجية :

على الرغم من أنه ليس هناك اتفاق بين المحاسبين على تعريف المقصود « بالطاقة » إلا أنها تفرض قيوداً أو حداً أعلى على موازنة الانتاج ، خاصة إذا كانت الوحدة تعمل بكامل طاقتها .

وفي سبيل التوصل إلى موازنة الانتاج يتبع الاجراء التالي :

المبيعات المتنبأ بها	xxx
+ المخزون المرغوب فيه آخر فترة الموازنة	xxx

	xxx
— المخزون المقدر في بداية فترة الموازنة	xxx

موازنة الانتاج للفترة	xxx
	=====

فإذا افترضنا أن المبيعات المتنبأ بها خلال عام 19×1 من منتج معين قدرت بـ ٢٠,٠٠٠ وحدة ، وأن إدارة الوحدة ترغب في أن يكون لديها ٣,٥٠٠ وحدة من المنتج في نهاية عام 19×1 في حين أنه من المقدر أن يصل المخزون في بداية عام 19×1 الى ١٥٠٠ وحدة فإن :

وحدة	
المبيعات المتنبأ بها	٢٠,٠٠٠
+ المخزون المرغوب فيه في نهاية فترة الموازنة	٣,٥٠٠

	٢٣,٥٠٠
— المخزون المتوقع في بداية فترة الموازنة	١,٥٠٠

موازنة الانتاج	٢٢,٠٠٠
	=====

ثالثا — موازنة المواد :

تخص موازنة المواد بتحديد مستلزمات موازنة الانتاج من كل من المواد المباشرة ، حيث تدخل المهمات وغيرها من المواد غير المباشرة في موازنة المصاريف الصناعية غير المباشرة . وتقوم إدارة الانتاج بتحديد كميات ونوعية المواد التي تستلزمها موازنة الانتاج ، ولأشك أنه اذا كان لدى الوحدة نظاما للتكاليف المعيارية ، فإن المعايير النوعية للمواد يمكن أن تخدم كأساس لتحديد مستلزمات موازنة الانتاج من المواد المختلفة . وتتميز موازنة المواد بما يلي :

١ — تسمح لإدارة المشتريات بإعداد خطط الشراء من المواد بشكل يكفل توافرها عند الاحتياج إليها .

٢ — تخلق وسيلة يمكن تمقضاها للإدارة المالية تقدير إحتياجات المشتريات من الموارد المالية .

٣ — تساعد في التقليل من التخزين الزائد عن الحاجة .

وفور الانتهاء من اعداد الموازنة النوعية للمواد ، يتم التعبير عنها في شكل نقدي ، وذلك بضرب مستلزمات الانتاج من كل مادة في السعر المقدر أو المعيارى .

وتقوم إدارة المشتريات فور اعتماد موازنة المواد ، بإعداد خطط الشراء للمواد المختلفة . ويتبع في سبيل ذلك الاجراء التالى :

وحدة	
احتياجات موازنة الانتاج من المادة (موازنة المادة)	xxx
+ المخزون المرغوب فيه في نهاية فترة الموازنة	xxx

	xxx
— المخزون المقدر في بداية فترة الموازنة	xxx

خطوة الشراء	xxx
	=====

وبلاحظ أنه كثيرا ماختلف خطة الشراء لمادة معينة ، عن موازنة تلك المادة ، وذلك بسبب التغير في مستوى المخزون من المادة في نهاية فترة الموازنة عما كان عليه في بدايتها .

فإذا افترضنا في المثال السابق أن الوحدة من المنتج تستلزم وحدتين من المادة (١) ، وأن إدارة الوحدة ترغب في أن يكون لديها مخزون من المادة في نهاية فترة الموازنة قدره ٤,٠٠٠ وحدة ، في حين يقدر المخزون منها في بداية فترة الموازنة بـ ١٥٠٠ وحدة ، فإن :

وحدة	
٤٤,٠٠٠	احتياجات موازنة الإنتاج من المادة (أو موازنة المادة)
(٢ × ٢٢,٠٠٠)	
٤,٠٠٠	+ المخزون المرغوب فيه في نهاية فترة الموازنة
<hr/>	
٤٨,٠٠٠	
١,٥٠٠	— المخزون المقدر في بداية فترة الموازنة
<hr/>	
٤٦,٥٠٠	خطة الشراء
<hr/>	

رابعا — موازنة العمالة :

تخصص موازنة العمالة ، أسوة بموازنة المواد ، بتحديد مستلزمات موازنة الإنتاج من العمالة المباشرة ، حيث تدخل العمالة غير المباشرة في موازنة النفقات الصناعية الاضافية . وتستند موازنة العمالة إلى الموصفات التي تعدها إدارة الإنتاج ، أو إذا كان لدى المشروع نظاما للتكاليف المعيارية ، فإنها تعتمد على معيار الوقت .

وتسترشد إدارة شؤون العاملين بصدد تدبير احتياجات إدارة الإنتاج من العمالة لفترة الموازنة بموازنة العمالة . وبلاحظ أنه خلافا لموازنة المواد ، لا يوجد مخزون من العمالة في بداية أو نهاية فترة الموازنة ، لذا فإن :

موازنة العمالة = موازنة الانتاج \times الوقت اللازم لانتاج وحدة
فإذا كانت الوحدة من المنتج في المثال السابق ، تستلزم ١٥ دقيقة ، فإن :
موازنة العمالة = $٢٢,٠٠٠ \times ١٥ = ٣٣٠,٠٠٠$ دقيقة
= ٥,٥٠٠ ساعة

وبلى إعداد الموازنة المبنية للعمالة ، التمييز عنها في شكل نقدي ، وبم ذلك
بضرب موازنة العمالة في معدلات الأجر المقدرة أو المعيارية .

خامسا — موازنة النفقات الصناعية الإضافية :

تختص موازنة النفقات الصناعية الإضافية بتقدير إحتياجات الأنشطة
الانتاجية ، وأنشطة الخدمات المتصلة بها من عناصر النفقات الصناعية ، عدا
ما يدخل منها في موازنات المواد والعمالة . ويراعى في تقدير المصروفات الصناعية
غير المباشرة ، التمييز بين المتغير والثابت منها ، حتى يمكن تعديل الموازنة في وجه
التغيرات في مستوى الانتاج .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن كلا من الأنشطة الانتاجية ، وأنشطة الخدمات
المتصلة بها ، تخضع لإشراف مختص يعتبر مسؤولا عن البنود المتغيرة من موازنة
النفقات الصناعية الإضافية ، حيث أنها تخضع لرقابته . وبالنسبة للبنود
الثابتة من الموازنة ، فإنها لا تخضع لرقابته وبالتالي لا يتحمل مسؤوليتها .

سادسا — موازنة النفقات اليعية :

يمكن تقسيم أنشطة البيع في الوحدة إلى قسمين عامين :

١ — الحصول على الطلبات الواردة : ويتخرج تحت هذا القسم وظائف البيع
والإعلان ، وتحليل السوق .

٢ — تنفيذ الطلبات : ويشمل هذا القسم وظائف التعبئة والتغليف ،
والتخزين ، والشحن ، والتحصيل .

ويقوم المختصون بالإشراف على الأنشطة ذات الصلة بالمبيعات ، بصدد إعداد

وزارة النفقات البيعية ، بأعداد تقديرات انشطتهم عن فترة الموازنة . ويعتمد بعض هذه التقديرات على الحكم الشخصي ، في حين يعتمد البعض الآخر على النفقات البيعية خلال الفترات السابقة ، بعد تعديلها في ضوء حجم المبيعات المتبقي به . وبالنسبة لبعض النفقات مثل : الإهلاك ، والتأمين ، فانها تعتمد على سياسة إدارة الوحدة .

سابعاً - موازنة النفقات العمومية والادارية :

يعتبر تقدير النفقات الإدارية أمر صعب ، حيث هناك بنود مصروفات مشتركة بين الأنشطة الانتاجية ، والادارية ، يصعب تصنيفها . فعلى سبيل المثال : يصعب تصنيف مصروفات المشتريات ، وشئون العاملين بين النشاطين الإنتاجي والإداري ، لذا يجب على إدارة المشروع أن تقرر كيفية تصنيف بنود المصروفات الإدارية ، حتى يمكن إحكام الرقابة عليها .

وثمة صعوبة أخرى - تتمثل في تحديد الأشخاص المسؤولين عن رقابة نفقات معينة ، مثل التبرعات ، والكافيتيا . ويمكن القول بصفة عامة - أنه يجب تحديد المسؤولية الرقابية عن كل عنصر من عناصر النفقات ، إذ أنه عن طريق هذا التحديد يمكن إخضاع النفقات لرقابة فعالة .

ثامناً : موازنة النقدية :

تختلف موازنة النقدية إلى توفير نقدية كافية لتغطية الالتزامات القصيرة الأجل ، وبذلك الالتزامات الطويلة الأجل التي تستحق السداد خلال فترة الموازنة . وكذلك تستخدم موازنة النقدية لتحديد توقيت ومبلغ الاقتراض القصير الأجل اللازم للمحافظة على سيولة المشروع . كما تستخدم أيضا في تحديد توقيت توافر النقدية الزائدة عن الحاجة حتى يمكن لإدارة الوحدة رسم الخطة الكفيلة باستثمارها بكفاءة .

المقبوضات والمطلوبات التشغيلية :

يعتبر نشاط المبيعات في معظم الوحدات المصدر الرئيسي للمقبوضات

التقديدية . ففي حالة المبيعات التقديدية يتم التحصيل وقت البيع ، في حين أنه في حالة المبيعات الآجلة يتم تحويل حسابات العملاء تدريجياً إلى تقديدية مع قيام العملاء بسداد أرصدة حساباتهم . وفي الحالة الأخيرة يجب أخذ الفترة الزمنية اللازمة لتحصيل حسابات العملاء في الاعتبار عند اعداد موازنة التقديدية . كما يجب مراعاة الخصم المسموح به ، ومردودات ومسموحات المبيعات ، والديون المشكوك في تحصيلها وذلك عند تقدير المقبوضات التقديدية .

فعل سبيل المثال نفترض البيانات المعطاة في الجدول التالي لشركة الأهرام التجارية عن المبيعات الفعلية والمخططة .

بيان	١٩٧٠ (فعل)		١٩٧١ (مخطط)			مجموع السنة الأول
	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	
مبيعات ناقصا : مردودات ومسموحات المبيعات	٤٢٠٠	٥١٠٠	١٣٩١	١٩٩٢	٢٩٣٦	٦٣١٩
	٤٢	٥١	١٤	٢٠	٢٩	٦٣
صالح المبيعات	٤١٥٨	٥٠٤٩	١٣٧٧	١٩٧٢	٢٩٠٧	٦٢٥٦

وتقوم سياسة الائتمان الخاصة بالشركة على تحصيل ٢٠٪ من المبيعات في الشهر الذي تم فيه ، ٦٠٪ في الشهر التالي لشهر المبيعات ، ١٦٪ في الشهر الثالث لشهر المبيعات ، والباقي قدره ٤٪ فيعد بمثابة ديون معلومه .

وفي ضوء المعلومات السابقة فإن موازنة المقبوضات التقديدية التشغيلية خلاا الثلاثة شهور الأولى من عام ١٩٧١ تكون كما يلي :

مقبوضات خلال مارس	مقبوضات خلال فبراير	مقبوضات خلال يناير	بيان
٦٦٥		٦٦٥	مقبوضات من مبيعات نوفمبر : 716×1108
٣٠٢٩		٣٠٢٩	مقبوضات من مبيعات ديسمبر : 716×50.19
٨٠٨		٨٠٨	716×50.19
٢٧٥		٢٧٥	مقبوضات من مبيعات يناير : 716×1277
٨٢٦		٨٢٦	716×1277
٢٢٠	٢٢٠		716×1277
			مقبوضات من مبيعات فبراير : 716×1972
٣٩٤		٣٩٤	716×1972
١١٨٣	١١٨٣		716×1972
			مقبوضات من مبيعات مارس : 716×29.7
٥٨١	٥٨١		
٧٩٨١	١٩٨٤	٢٠٢٨	٣٩٦٩

أما المدفوعات النقدية التشغيلية فتشمل المدفوعات لموردي المواد والمهمات ، والمرتببات والأجور للموظفين والعمال ، وللتأمين ، وللدعاية والإعلان ، ولضريبته العقارات . وغالبا ما يختلف وقت دفع تكلفة المواد والمهمات عن وقت استخدامها ، إلا أن توقيت الدفع يخضع لرقابة الإدارة . وغالبا ماتكون هذه الرقابة مقيدة بالارتباطات التي تلتزم بها الوحدة حيث غالبا ما يتم سداد التزامات معينة بعرف النظر عن توقيت المقبوضات النقدية التشغيلية . فعلى سبيل المثال يجب على الوحدة دفع مرتبات موظفيها على فترات دورية رغم أن النقدية المحصلة من عمليات الوحدة خلال أية فترة قد لا تكفى لسداد هذه المرتبات . وعندما تزيد تقديرات المدفوعات عن المقبوضات خلال فترة معينة فإنه يجب تغطية هذا العجز أما من رصيد النقدية المتراكم من الفترات السابقة ، أو من مصادر أخرى . ولاشك أن موازنة النقدية تلعب دورا هاما في الكشف عن الاعداد لمثل هذه المواقف .

فإذا افترضنا في المثال السابق ان إدارة شركة الاهرام ترغب في المحافظة على مخزون ثابت خلال الثلاثة شهور الأولى من عام ١٩٧١ ، فإن كمية السلع المشتراه خلال كل من الشهور الثلاثة تساوى الكمية المباعة . وبافتراض أن تكلفة السلع المباعة تبلغ ٦٠٪ من المبيعات ، وأن فواتير الشراء ، يتم سدادها خلال الشهر التالى للشراء ، فيمكن تصوير موازنة المدفوعات النقدية التشغيلية لشركة الاهرام على النحو التالى :

بيان	يناير	فبراير	مارس	المجموع
مدفوعات للمشتريات:				
$70\% \times 50.49$	٣٠٢٩			٣٠٢٩
$70\% \times 1377$		٨٢٦		٨٢٦
$70\% \times 1972$			١١٨٣	١١٨٣
مدفوعات للنفقات التشغيلية :				
مزايا الموظفين	٤٠٠	٣٥٠	٣٥٠	١١٠٠
إيجار	١٥٠	١٥٠	١٥٠	٤٥٠
قور ومياه	٥٠	٥٠	٥٠	١٥٠
دعاية وإعلان	٢٥	١٢	١٥	٥٢
ضريبة عقارية (سنوية)	—	—	٦٠٠	٦٠٠
نفقات مختلفة	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٣٠٠
	٣٧٥٤	١٤٨٨	٢٤٤٨	٧٦٩٠

وبمقارنة موازنة المقبوضات النقدية بموازنة المدفوعات النقدية نجد أن المقبوضات المخططة تزيد عن المدفوعات خلال شهرى يناير وفبراير ، في حين لا تكفى المقبوضات المخططة لتغطية المدفوعات المخططة لشهر مارس .

غير أنه في سبيل اعداد الموازنة التقافية يجب أن لا يقتصر الأمر على المقبوضات والمدفوعات النقدية التشغيلية ، حيث يجب أخذ المقبوضات والمدفوعات غير التشغيلية في الاعتبار .

المقبوضات والمدفوعات غير التشغيلية :

تشير المقبوضات والمدفوعات النقدية غير التشغيلية إلى المقبوضات والمدفوعات التي لا ترتبط بشراء (أو إنتاج) وبيع المنتجات . فعلى سبيل المثال تعد من المقبوضات النقدية غير التشغيلية التحصيلات من كربونات وفوائد الاستثمارات في الأوراق المالية ، وحصيلة بيع استثمارات في أوراق مالية ، أو معدات أو غيرها من الأصول الثابتة ، وكذلك النقدية المحصلة نتيجة إصدار الأسهم والسندات .

ومن أمثلة المدفوعات النقدية غير التشغيلية مايدفع في شراء أصول ثابتة ، أو في سداد قروض طويلة الأجل ، أو في دفع كربونات أرباح الأسهم ، أو في سداد الضرائب المستحقة .

وحتى يمكن تصوير الموازنة النقدية المتكاملة نفترض في مثالنا السابق أن شركة الأهرام سوف تقوم خلال شهر يناير باستثمار مبلغ ٢٠٠ جنيه في شراء أوراق مالية تقل عائداتها بمعدل ٦٪ سنوياً ، وأنه سيتم تحصيل الفوائد شهرياً اعتباراً من الشهر التالى للاستثمار ، وبذلك ستحصل الشركة جنيه ($200 \times 6\% \times \frac{1}{12}$)

خلال شهر فبراير . كما أن الشركة ستقوم خلال فبراير بدفع ١٢٥ جنيه لكربونات أرباح ، ٢٠٠ جنيه لاستثمارات إضافية .

وبالنسبة لشهر مارس ستحصل الشركة ٢ جنيه من فوائد الاستثمارات $(200 + 200) \times 6\% \times \frac{1}{12}$ وستحصل ٤٠٠ جنيه ($200 + 200$)

نتيجة بيع الاستثمارات القصيرة الأجل ، وذلك بالإضافة الى اقتراض ٧٠ جنيه .

وفي ضوء ما تقدم يمكن تصوير الموازنة النقدية المتكاملة لشركة الأهرام عن الربع الأول من عام ١٩٧١ على النحو التالى :

بيان	يناير	فبراير	مارس	المجموع
مقبوضات نقدية تشغيلية	٢٩٦٩	٢٠٢٨	١٩٨٤	٧٩٨١
ناقصا : مدفوعات نقدية				
تشغيلية	٢٧٥٤	١٤٨٨	٢٤٤٨	٧٦٩٠
التدفق النقدي التشغيلي	٢١٥	٥٤٠	(٤٦٤)	٢٩١
+ رصيد النقدية في بداية الفترة	١٠٠	١١٥	١٣١	١٠٠
	٢١٥	٦٥٥	(٢٣٣)	٢٩١
مقبوضات نقدية غير تشغيلية :				
بيع استثمارات			٤٠٠	٤٠٠
قوائد على الاستثمارات		١	٢	٣
اقتراض قصير الأجل			٧٠	٧٠
المقبوضات غير التشغيلية	صفر	١	٤٧٢	٤٧٣
إجمالي التدفد المتوافرة	٢١٥	٦٥٦	١٣٩	٨٦٤
مدفوعات نقدية غير تشغيلية :				
كوبونات		١٢٥		١٢٥
شراء معدات جديدة		٢٠٠		٢٠٠
شراء استثمارات قصيرة الأجل	٢٠٠	٢٠٠		٤٠٠
إجمالي المدفوعات غير التشغيلية	٢٠٠	٥٢٥	صفر	٧٢٥
الرصيد النقدي في نهاية الشهر	١١٥	١٣١	١٣٩	١٣٩

وتجملر الإشارة إلى أنه يسبق اعداد الموازنة النقدية المتكاملة الموضحة بعاليه اعداد موازنة تمهيدية لاتشتمل على الاستثمارات والاقتراض القصير الأجل ، وذلك بغرض التعرف على توقيت ومبلغ العجز أو الزيادة المتوقعة في النقدية ، وبالتالي اتخاذ قرار الاستثمار أو الاقتراض في ضوءها .

ثاسعا : موازنة قائمة الدخل :

لاتتطلب قائمة الدخل أية تقديرات إضافية ، إذ أنها عبارة عن ترتيب للأرقام المأخوذة من مختلف الموزونات في شكل قائمة دخل . وتهدف هذه القائمة الى التنبؤ بهامى الربح عن فترة الموازنة ، وهو في حقيقة الأمر — يعتبر بمثابة الهدف الذى يجب تجنيد أنشطة الوحدة المختلفة نحو تحقيقه . ويصور الشكل التالى نموذجاً لموازنة قائمة الدخل .

نموذج لموازنة قائمة الدخل

	جنيه	جنيه
مبيعات		xxx
تكلفة البضاعة المباعة :		
مواد أولية مستخدمة	xxx	
أجور مباشرة	xxx	
نفقات صناعية إضافية	xxx	
	<hr/>	
تكلفة البضاعة المصنعة	xxx	
بضاعة تامة أول فترة الموازنة	xxx	
	<hr/>	
	xxx	
— بضاعة تامة آخر فترة الموازنة	xxx	
	<hr/>	xxx
		<hr/>
مجموع الربح		xxx
نفقات يعية	xxx	
نفقات عمومية وإدارية	xxx	
	<hr/>	xxx
حطة الربح Profit Plan		xxx
		<hr/>

الرقابة عن طريق استخدام الموازنات التشغيلية :

إن مناقشتنا بصلد الموازنات التشغيلية كانت مقصورة على الجانب التخطيطي من الموازنة ، وهو الخاص بتحديد أهداف الأنشطة ، وإيضاح كيفية تحقيقها . غير أن التخطيط ليس غاية في حد ذاته ، ويصبح غير ذي فائدة إذا لم تتبعه

رقابة . ويقصد بالرقابة مقارنة النتائج الفعلية في نهاية الفترة ، بالأهداف المحددة مقدماً ، وتحليل ما قد يظهر من انحرافات للكشف عن مسبباتها . ويمكن بصفة عامة تقسيم المسببات من حيث طبيعتها إلى :

(أ) مسببات خاضعة للرقابة . (ب) مسببات غير خاضعة للرقابة .

ولا شك أن مسؤولية المختصين المشرفين على الأنشطة المختلفة تنحصر في المسببات الخاضعة للرقابة ، ويمكن عن طريق اتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة تفاديها مستقبلاً . وبالنسبة للمسببات الغير خاضعة للرقابة فإنه لا يمكن لإدارة المشروع عمل شيء بشأنها ، سوى أخذها في الاعتبار عند تخطيط الأنشطة للفترات المستقبلية .

الفصل الثانى

البرمجة الخطية

ترجع نشأة البرمجة الخطية الى الحرب العالمية الثانية حين قام جورج ب . دانترج الاختصاصى فى الرياضيات خلال فترة عمله بامدادات سلاح الطيران الأمريكى ، بالتعبير عن مشكلات الامدادات بما يعرف الآن بنماذج البرمجة الخطية . كما أنه فى سبيل حل هذه النماذج قام باختراع طريقة السمبلكس .

وفى حقيقة الأمر تعتبر البرمجة الخطية بمثابة أداة رياضية فعالة فى تخصيص الموارد المحدودة المتاحة لادارة المشروع بين الأنشطة العديدة . ويشترط لاستخدامها فى معالجة المشكلات الادارية فى المشروع توافر الشرطين التاليين :

١ — وجود موقف ينطوى على تخصيص موارد محدودة بين استعمالات متنافسة عديدة .

انصاف علاقات المشكلة الادارية بالخطية . ونعنى بالعلاقة الخطية العلاقة المباشرة والمتناسبة . فاذا ترتب على تغير معين فى أحد المتغيرات حدوث تغير مباشر ومماثل فى باقى المتغيرات فيمكن وصف مثل هذه العلاقة بالخطية .

وأهم ما يؤخذ على نماذج البرمجة الخطية أن متغيراتها محددة Deterministic وليست احتمالية ، حيث تقوم هذه النماذج على افتراض حالة التأكد رغم أن هذا الافتراض قد لا يتفق مع الواقع الفعلى .

وسيقصر هذا الفصل بصدد حل نماذج البرمجة الخطية ، على شرح الطريقتين التاليتين :

أولاً : الطريقة البيانية Graphical Method

ثانياً : طريقة السمبلكس Simplex Method

كأن الشرح سيتعرض لكل من حالتى تعظيم الربح ، وتدنية التكلفة .

أو - الطريقة البيانية :

يقصر استخدام هذه الطريقة على مواقف اتخاذ القرارات ، التى لايزيد فيها عدد الاجراءات البديلة عن اثنين أو ثلاثة . ففى حالة الاجراءين البديلين يتم التعبير عن كل اجراء بديل بأحد المحورين ؛ ثم رسم القيود التى يشتمل عليها موقف اتخاذ القرار تمهيدا لتحديد منطقة الحلول الممكنة Area of Feasible Solutions والتى يقع فيها الحل الأمثل . وحتى يمكن توضيح مفهوم هذه الطريقة سنقدم فيما يلى مثالين افتراضيين ، يختص أولهما بحالة تعظيم الربح Maximization of profit فى حين يختص الآخر بحالة تدنية التكلفة Cost Minimization .

مثال رقم (١) :

تقوم إحدى الشركات الصناعية بإنتاج منتجين هما : س_١ ، س_٢ ، يمران خلال العملية الانتاجية بثلاث أقسام صناعية هى : قسم الانتاج (ب) وقسم التجميع (ج) ، وقسم التعبئة والتغليف (د) . ويواجه مدير الانتاج بالشركة بصدد تخطيط برنامج الانتاج ، بموقف يتطلب تحديد الكمية التى تنتج من س_١ ، س_٢ ، علماً بأن هامش الدخل للوحدة من س_١ يبلغ ١٠ جنيه ، ومن س_٢ ١٢ جنيه ، كما أن الطاقة الانتاجية المتاحة فى القسم (ب) تبلغ ٥ ساعات وفى القسم (ج) ٣٢٠ دقيقة ، وفى القسم (د) ٣١٠ دقيقة .

وبالإضافة الى هذا تتطلب الوحدة من س_١ ٦ دقائق فى القسم (ب) ، ٤ دقائق فى القسم (ج) و ٥ دقائق فى القسم (د) فى حين تتطلب الوحدة من س_٢ ٦ دقائق فى القسم (ب) ٨ دقائق فى القسم (ج) ، و ٣ دقائق فى القسم (د) .

والمطلوب :

تحديد الكمية من (س_١) ، (س_٢) الواجب انتاجها ، علماً بأن الشركة تهدف الى تعظيم الربح .

مناقشة خطوات الحل :

يلاحظ في المثال الافتراضى أن هناك إجراءين بدليين أو متجين (س_١ ، س_٢) مما يمكن حله باستخدام الطريقة البيانية . كما يلاحظ أن هدف الشركة هو تعظيم الربح لذلك يمكن التعبير عن دالة الهدف كما يلى :

$$\text{تعظيم (ق) } = ١٠ \text{ جنيه (س}_١\text{) } + ١٢ \text{ جنيه (س}_٢\text{)}$$

وبالنسبة للقيود التى يشتمل عليها موقف القرار ، فإن الوقت المستخدم فى أى من الأقسام الثلاثة فى إنتاج المتجين يجب أن لايزيد عن الطاقة الانتاجية المتاحة فى كل منها . وفى ضوء ذلك التعبير عن القيود كما يلى :

$$٣٠٠ = ١ \text{ س}_١ + ٦ \text{ س}_٢$$

$$٣٢٠ = ١ \text{ س}_١ + ٨ \text{ س}_٢$$

$$٣١٠ = ١ \text{ س}_١ + ٣ \text{ س}_٢$$

ويجب مراعاة أن تكون قيم الحل الأمثل موجبة ، أى أن س_١ ، س_٢ = صفر ويمكن فى ضوء الملاحظات السابقة التعبير عن المشكلة المحتواة فى المثال الافتراضى كما فى النموذج الرياضى التالى :

$$\text{تعظيم (ق) } = ١٠ \text{ جنيه (س}_١\text{) } + ١٢ \text{ جنيه (س}_٢\text{) بشرط أن :}$$

$$٣٠٠ = ١ \text{ س}_١ + ٦ \text{ س}_٢$$

$$٣٢٠ = ١ \text{ س}_١ + ٨ \text{ س}_٢$$

$$٣١٠ = ١ \text{ س}_١ + ٣ \text{ س}_٢$$

$$\text{س}_١ \text{ ، س}_٢ \geq \text{صفر}$$

وبلى التعبير الرياضى عن المشكلة القيام برسمها بيانيا ، ويتم ذلك بتخصيص المحور الأفقى للمتج س_١ والمحور الرأسى للمتج س_٢ . ويمكن رسم القيد س_١ + ٦ س_٢ = ٣٠٠ عن طريق تحديد نقطتى النهاية للمتجين ، ثم

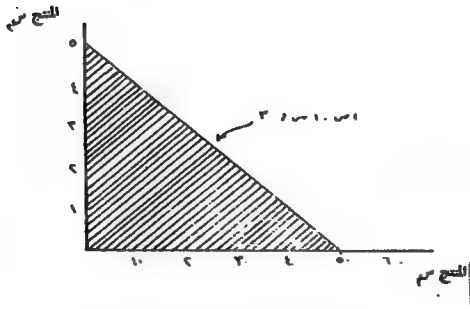
وصلهما بخط مستقيم . ويتم ذلك بافتراض استخدام الطاقة المتاحة في القسم (ب) كلية في انتاج s_1 ، ثم افتراض استخدامها كلية في انتاج s_2 . أى أن

$$6(s_1) + 6(\text{صفر}) = 200 ، وبالتالي فإن $s_1 = \frac{200}{6} = 50$.$$

وهي نقطة النهاية للمنتج s_1 . وبالمثل فإن $6(\text{صفر}) + 6(s_2) = 200$ ،

$$\text{وبالتالى فإن } s_2 = \frac{200}{6} = 50 ، وهي نقطة النهاية للمنتج s_2 .$$

ويوضح شكل (١) التالى كيفية رسم هذا القيد بيانياً :



ويمكن بنفس الطريقة رسم القيد $4(s_1) + 8(s_2) = 320$ بيانياً ،

وذلك بافتراض استخدام الطاقة المتاحة في القسم (ج) كلية في انتاج s_1 ، ثم

افتراض استخدامها كلية في انتاج s_2 . أى أن $4(s_1) + 8(\text{صفر}) = 320$ ،

$$320 ، وبالتالي فإن $s_1 = \frac{320}{4} = 80$ وحدة ، وهي نقطة النهاية للمنتج s_1 .$$

s_2 .

$$\text{وبالمثل فإن } 4(\text{صفر}) + 8(s_2) = 320 ، أى أن $s_2 = \frac{320}{8} = 40$.$$

وحدة ، وهي نقطة النهاية للمنتج x_1 .

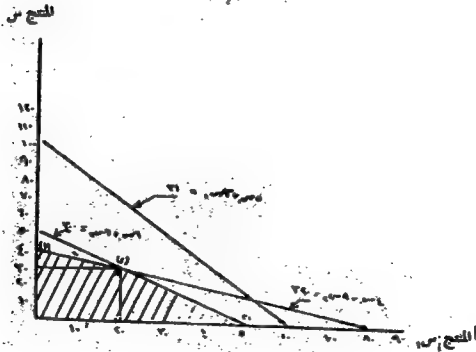
كما يمكن رسم القيد $5 (س١) + 2 (س٢) = 310$ بيانيا وذلك بافتراض استخدام الطاقة المتاحة في القسم (د) كلية في إنتاج x_1 ، ثم افترض استخدامها كلية في إنتاج x_2 ، أي أن $5 (س١) + 2 (صفر) = 310$ ، وبالتالي فإن $x_1 = \frac{310}{5} = 62$ وحدة ، وهي نقطة النهاية للمنتج x_1 .

وبالمثل فإن $5 (صفر) + 2 (س٢) = 310$ ، وبالتالي فإن $x_2 = \frac{310}{2} = 155$ وحدة ، وهي نقطة النهاية للمنتج x_2 .

١٠٣ وحدة وهي نقطة النهاية للمنتج x_2 .

وبوضوح شكل (٢) التالى التصوير البيانى للقيود التى يشتمل عليها الموقف الافتراضى لاتخاذ القرار .

شكل (٢)



وكما يظهر الشكل فتمثل المنطقة المظللة المنطقة التى لاصحى احتياجات أى مجموعة من x_1 ، x_2 تقع فيها أقصى طاقة متاحة في كل من الأقسام الثلاثة .

ويطلق على هذه المنطقة اسم منطقة الحلول الممكنة Area of Feasible Solutions. كما أن الحل الأمثل لابد وأن يقع على إحدى النقاط الزاوية Corner Points المحيطة بمنطقة الحلول الممكنة. وكما يظهر الشكل فهناك ثلاثة نقاط زاوية هي : نقطة (١) وتنتج إنتاج ٤٠ وحدة من س_١ ، صفر وحدة من س_٢ . ونقطة (٢) وتنتج إنتاج ٣٠ وحدة من س_١ ، ٢٠ وحدة من س_٢ . ونقطة (٣) وتنتج إنتاج ٥٠ وحدة من س_١ ، صفر وحدة من س_٢ . وحتى يمكن تحديد تشكيلة الإنتاج المثلى ، فإن الأمر يتطلب تحديد هامش الدخل المصاحب لكل من النقاط الزاوية الثلاث مسترشدين في ذلك بدالة الهدف كما يلي :

$$\text{نقطة (١) : } (١٠ \times \text{صفر}) + (١٢ \times ٤٠) = ٤٨٠ \text{ جنيه}$$

$$\text{نقطة (٢) : } (٢٠ \times ١٠) + (١٢ \times ٣٠) = [٥٦٠] \text{ جنيه}$$

$$\text{نقطة (٣) : } (١٠ \times ٥٠) + (١٢ \times \text{صفر}) = ٥٠٠ \text{ جنيه}$$

وحيث أن الشركة تهدف إلى اختيار إحدى النقاط الزاوية التي يترتب عليها تعظيم دالة الهدف ، فإن إنتاج ٢٠ وحدة من س_١ ، ٣٠ وحدة من س_٢ ، تمثل تشكيلة الإنتاج المثلى ، حيث أن الأرباح المصاحبة لهذا المستوى من الإنتاج تبلغ ٥٦٠ جنيه ، وهي أقصى الأرباح الممكنة .

مثال رقم (٢) :

نفترض أحد معامل تكرير البترول الذى يفكر في إنتاج ٤٠ جالون من خليط من المادتين س ، ص علماً بأن تكلفة إنتاج الجالون من س تبلغ ٨ جنيه ، في حين تبلغ تكلفة إنتاج الجالون من ص ١٥ جنيه . وتشترط مواصفات التصنيع أن لا تزيد الكمية المستخدمة من س عن ١٢ جالون ، وأن لا تقل الكمية المستخدمة من ص عن ١٠ جالون .

والمطلوب :

تحديد الكمية الواجب استخدامها من كلتا المادتين وذلك إذا كانت إدارة المعمل تهدف إلى تدنية التكلفة .

مناقشة خطوات الحل .

لا تختلف خطوات حل هذه المشكلة عن الخطوات السابق مناقشتها في المثال السابق ، حيث يبدأ الحل بالتميز عن المشكلة في قالب رياضي كما يلي :

$$\text{تدنية (ق) = } ٨ \text{ ص} + ١٥ \text{ ص}$$

بشرط أن :

$$\text{ص} + \text{ص} = ٤٠$$

$$\text{ص} = ١٢$$

$$\text{ص} = ١٠$$

وبلى التميز الرياضي عن المشكلة رسم القيود بيانيا . وبوضع شكل (٣) التصوير البياني للقيود التي يشتمل عليها الموقف الافتراضي لاتخاذ القرار .

ويمثل الخط المظلل في الشكل منطقة الحلول الممكنة . فكل تشكيلة من ص ، ص تقع على ذلك الخط تمثل حلاً ممكناً . غير أن الحل الأمثل لا بد وأن يقع على إحدى النقاط الزكنية (١ ، ٢) ، ويتطلب اختيار الحل الأمثل دراسة التكاليف لمصاحبة لكل من هاتين النقطتين الزكيتين كما يلي :

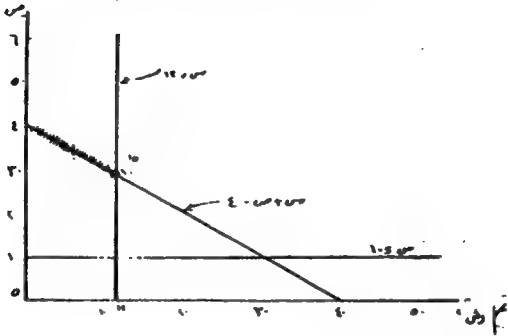
$$\text{النقطة الزكنية (١) : } (٨ \times \text{صفر}) + (١٥ \times ٤٠) = ٦٠٠ \text{ جنيه}$$

$$\text{النقطة الزكنية (٢) : } (٨ \times ١٢) + (١٥ \times ٢٨) = [٥١٦] \text{ جنيه}$$

وحيث أن معمل التكرير يهدف الى تدنية التكلفة . فان استخدام ١٢ وحدة من المادة ص ، ٢٨ وحدة من المادة ص ، تمثل الحل الأمثل بحيث أن التكاليف المصاحبة لهذا المستوى تبلغ ٥١٦ جنيه .

شكل (٢)

التصوير البياني للقيود مشكلة معمل التفكير



ثانياً - طريقة السمبلِكس :

تعتبر طريقة السمبلِكس أكثر طرق البرمجة الخطية شيوعاً في الاستخدام . وتتميز بمقدرتها على معالجة المشكلات الإدارية البالغة التعقيد . وتتطلب طريقة السمبلِكس أسسوة بالطريقة البيانية التعبير عن علاقات المشكلة الإدارية موضع الدراسة في شكل نموذج رياضي يظهر كلا من دالة الهدف والقيود التي يشتمل عليها موقف القرار .

وحتى يمكن توضيح مفهوم طريقة السمبلِكس ، فسنقدم فيما يلي نماذج لبعض مواقف القرار .

وحتى يمكن توضيح مفهوم طريقة السمبلِكس ، فسنقدم فيما يلي بعض الأمثلة التطبيقية^(١) .

(1) Harold Bierman, J., Charles P. Borini, Lawrence E. Fouraker, and Robert K. Jaedicke, *Quantitative Analysis For Business Decisions* (4th Printing Homewood, Illinois; Richard D. Irwin, Inc. 1967), PP. 253-268.

مثال رقم (٣) :

تقوم إحدى الشركات الصناعية بإنتاج منتجين S_1 ، S_2 ، يستخدم في إنتاجهما آليتين ، تبلغ الطاقة المتاحة من الأولى ١٢ ساعة ، في حين تبلغ الطاقة المتاحة من الثانية ٨ ساعات . ويتطلب إنتاج الوحدة من S_1 ساعتين على الآلة الأولى ، وساعتين على الآلة الثانية . كما يتطلب إنتاج الوحدة من S_2 ٣ ساعات على الآلة الأولى ، وساعة واحدة على الآلة الثانية . فإذا علمت أن هامش الدخل للوحدة من S_1 يبلغ ٦ جنيه ، في حين يبلغ ٧ جنيه للوحدة من S_2 .

والمطلوب :

تحديد الكميات الواجب إنتاجها من S_1 ، S_2 ، إذا علمت أن الشركة تهدف إلى تعظيم الربح .

مناقشة خطوات الحل :

يعد التعبير عن المشكلة الإدارية في شكل رياضى بمثابة الخطوة الأولى في سبيل حل المشكلة باستخدام طريقة السيمبلكس . وبالنظر الى المشكلة الإدارية المحتواة في المثال الافتراضى فانه يمكن التعبير عن علاقتها في شكل رياضى كما يلى :

$$\text{تعظيم (ق) } = 6S_1 + 7S_2$$

بشرط أن :

$$12 \geq 2S_1 + 3S_2$$

$$8 \geq 2S_1 + 3S_2$$

$$S_1 \geq 0 \text{ ، } S_2 \geq 0$$

وبعد التعبير عن علاقات المشكلة موضع الدراسة في شكل رياضى ، فان استخدام طريقة السيمبلكس يتطلب اتباع الخطوات التالية :

١ - تحويل المتباينات Inequalities الى دوال متساوية Equalities وذلك بإضافة متغيرات راکدة Slack Variables تمثل الفرق بين الطاقة المتاحة على كل آلة

والطاقة المستغلة في الإنتاج . والمتغيران الراكدان المضافان في المشكلة الافتراضية هما s_1 ، s_2 . ولاحظ أن معامل كل من هذين المتغيرين في دالة الهدف يساوى الصفر .

وبإضافة المتغيرين الراكدين ، يمكن التعبير عن علاقات المشكلة الافتراضية في الشكل الرياضي التالي :

$$\text{تعظيم (ق) } = 6s_1 + 7s_2 + \text{صفر } s_3 + \text{صفر } s_4$$

بشرط أن :

$$12 = 2s_1 + 3s_2 + s_3 + \text{صفر } s_4$$

$$8 = 2s_1 + s_2 + \text{صفر } s_3 + s_4$$

٢ - على ذلك تكون جدول السبيلكس الأول ، وهو يمثل المحاولة الأولى للحل . ونصور جدول (١) جدول السبيلكس الأول للمشكلة الافتراضية .

ونلاحظ أن الصف العلوى ، والعمود الأول (ر) يمثلان هامش الدخول لكل من المتغيرات s_1 ، s_2 ، s_3 ، s_4 كما تظهره دالة الهدف . ويمثل عمود تشكيلة الحل Solution Mix المتغيرات المثلة للمنتجات وعادة تتكون المحاولة الأولى للحل والتي تظهر في عمود تشكيلة الحل من المتغيرات الراكدة . أما عمود ك فيظهر كميات المنتجات في تشكيلة الحل وهي تمثل في جدول (١) الطاقة المتاحة على كل من الآتين . لذا فإن أحد الحلول الممكنة هو أن تأخذ s_3 القيمة ١٢ ، في حين تأخذ s_4 القيمة ٨ . ورغم أن مثل ذلك الحل ممكناً إلا أنه غير مرغوب فيه حيث الربح المصاحب لذلك المستوى يساوى الصفر .

ونعبر الإشارة الى أن هناك خصائص عديدة للمحاولة الأولى للحل حيث يجب أن يساوى عدد المتغيرات الراكدة المضافة عدد قيود المشكلة موضع الدراسة . كما نراعى في اختيار كل من الأعمدة المثلة للمتغيرات الراكدة أن

يكون بها عنصراً مساوياً للواحد الصحيح ، وباقي العناصر أصفاراً . لذلك فإن عمود s_3 يتكون من $\begin{pmatrix} 1 \\ \text{صفر} \end{pmatrix}$ في حين يتكون عمود s_4 من $\begin{pmatrix} \text{صفر} \\ 1 \end{pmatrix}$.

وبالإضافة الى هذا فإنه يجب مراعاة أن يكون الواحد الصحيح في صف مخالف

جدول (١)

جدول السبلكس الأول للمشكلة الافتراضية

ر	تشكيل الحل	ك	صفر s_3	صفر s_4	٦ s_5	٧ s_6
صفر	s_3	١٢	صفر	صفر	٢	٣
صفر	s_4	٨	١	١	٢	١
	ع (د-ع)	صفر	صفر صفر	صفر صفر	صفر ٦	صفر ٧

لذلك الموجود في الأعمدة الأخرى . لذلك فإن العمود s_3 يتكون من واحد صحيح في الصف الأول في حين يساوى في باقي الصفوف الصفر . أما في العمود s_4 فيقع الواحد الصحيح في الصف الثاني . وبعد حصر الأعمدة التي تتوافر فيها هذه الاعتبارات يتم ترتيبها بحيث يكون العمود الأول هو العمود الذي يتكون من واحد صحيح في الصف الأول ، في حين أن العمود الثاني هو العمود الذي يتكون من واحد صحيح في الصف الثاني وهكذا .

وتمثل القيم الظاهرة في الأعمدة الممنونة s_3 ، s_4 ، s_5 ، s_6 من جدول (١) ، قيم المعاملات في دوال القيود الممنونة للمتغيرات الظاهرة بمناوين الأعمدة لذا نجد أنه تم رصد القيم $\begin{pmatrix} 12 \\ 8 \end{pmatrix}$ تحت العمود الممنون s_3 ، كما تم رصد

القيم (٢) تحت العمود المنون س_٣ . وبالنسبة للعمودين الآخرين ، فقد تم

رصد القيم (١) تحت العمود المنون س_٣ ، والقيم (صفر) تحت العمود

المنون س_٤ . وبحسن مراعاة تخصيص الأعمدة التي تلي الحانة (ك) مباشرة للمتغيرات الراكدة ثم للمتغيرات الأساسية . لذلك فإن جدول (١)

يظهر ترتيب الأعمدة كما يلي : ك ، س_٣ ، س_٤ ، س_١ ، س_٢ .

وغالبا ما يشار الأرقام الواردة بعلب جدول السبيلكس بمعاملات الاحلال Substitution|Coefficients . وتمثل هذه الأرقام التخفيضات الواجب اجراؤها في المتغيرات الظاهرة في كل من الصفوف نتيجة اضافة وحدة من المتغيرات الظاهرة بعنوان العمود . فلي سبل المثال : تشير الأرقام (٢) الظاهرة بجدول (١)

تحت عمود س_٣ الى أنه يجب استبعاد ٣ وحدات من المتغير الراكد س_٣ ، ووحدة من المتغير الراكد س_٤ ، عن كل وحدة من س_٣ تضاف الى الحل وذلك اذا ما أريد البقاء في نطاق قيود المشكلة . وبالمثل يمكن تفسير الأرقام (٢) تحت عمود س_٤ ، على أنه يجب استبعاد وحدتين من المتغير الراكد س_٣ ، وحدتين من المتغير الراكد س_٤ عن كل وحدة من س_٣ تضاف الى الحل .

وكما يظهر جدول (١) ، فالرمز ع يمثل الربح الضائع Given up الناتج عن استبدال بعض تشكيلة الحل الحالية بوحدة من المتغير الظاهر بعنوان كل عمود . ويتم احساب ذلك الربح الضائع عن طريق جمع حاصل ضرب كل من الأرقام المدرجة في كل عمود ، فهما يرادفها من هامش الدخل في كل صف . وفيما يلي بيان تفصيلي بطريقة احساب ع في جدول (١) :

$$ع (ك) = ١٢ (صفر) + ٨ (صفر) = صفر$$

$$ع (س_٣) = ١ (صفر) + صفر (صفر) = صفر$$

$$ع (س_٤) = صفر (صفر) + ١ (صفر) = صفر$$

$$ع (س_١) = ٢ (صفر) + ٢ (صفر) = صفر$$

$$ع (س_٢) = ٣ (صفر) + ١ (صفر) = صفر$$

ويمثل الصف (ر - ع) الفرق الناتج عن طرح قيمة (ع) المختنية لكل عمود من (ر) الظاهرة بأعلى ذلك العمود . ويشير ذلك الفرق الى الربح المضاف نتيجة استبدال بعض عناصر تشكيلة الحل بوحدة من المتغير الظاهر بعنوان العمود (وذلك اذا كانت ر - ع موجبة) ، أو الربح الضائع نتيجة استبدال بعض عناصر تشكيلة الحل بوحدة من المتغير الظاهر بعنوان العمود (وذلك اذا كانت ر - ع سالبة) .

وكما سبق أن ذكرنا ، فانه رغم أن انتاج ١٢ وحدة من س_٢ ، ٨ وحدات من س_١ يعتبر حلاً ممكناً ، إلا أن الربح الناتج عن هذه التشكيلة يساوى صفراً . لذلك فانه ينبغي البحث عن حل أكثر مناسبة . وفيما يلي الخطوات الواجبة الاتباع في سبيل تكوين جدول السمبلكس الثاني :

١ - نبدأ بتحديد العمود الذى يساهم بأكبر ربح ممكن ، أى العمود ذو أكبر رقم موجب لـ (ر - ع) . وكما يظهر جدول (١) فان العمود الممتون س_٢ يساهم بأعلى ربح حيث يبلغ ٧ جنيهات للوحدة . وهذا يعنى أنه يجب استبدال بعض وحدات من س_٢ أو س_١ ، بوحدة أو أكثر من س_٢ . وقد تم تمييز هذا العمود بسهم . وكما يظهر هذا العمود فانه يجب استبعاد ٣ وحدات من س_٢ ، ووحدة واحدة من س_١ عن كل وحدة من س_٢ تضاف الى الحل .

٢ - على ذلك تمديد الصف (س_٢ أو س_١) الذى يستبدل|بـ س_٢ ويتم ذلك بقسمة كل رقم فى عمود (ك) على الرقم الظاهر فى نفس الصف فى عمود س_١ . وفيما يلي نتيجة هذه القسمة .

$$\text{بالنسبة للصف س}_٢ = ١٢ \div ٣ = [٤]$$

$$\text{بالنسبة للصف س}_١ = ٨ \div ١ = ٨$$

ويعطى أصغر رقم نحصل عليه بهذه الطريقة (٤) أقصى عدد من وحدات π يمكن إضافته الى الحل . ويحدد أصغر الأرقام الناتجة الصف الواجب استبداله . ويجب مراعاة أنه اذا كانت هناك نتيجة عملية القسمة قيم سالبة ، فيجب استبعاد مثل هذه القيم من الاعتبار . وبذلك فان الصف π يجب استبداله وقد تم التأشير بهم أمام هذا الصف في جدول (١) .

٣ - يتم الاستبدال الفعلي وفقا للاجراعين التاليين :

١ - تحديد القيم الجديدة للصف π وذلك بقسمة كل رقم موجود في الصف π من جدول (١) على الرقم الموجود في نفس الصف في عمود π كما يلي :

$$٤ = ٣ \div ١٢$$

$$\frac{1}{3} = ٣ \div ٩$$

$$\text{صفر} = ٣ \div \text{صفر}$$

$$\frac{2}{3} = ٣ \div ٢$$

$$١ = ٣ \div ٣$$

ب - على ذلك حساب القيم الجديدة لباقي الصفوف وذلك بأخذ الأرقام الموجودة في كل صف وعمود وطرح منها حاصل ضرب الرقم الموجود في نفس الصف وفي عمود π ، في القيم الجديدة للصف π التي توصلنا اليها في الخطوة (١) . ويوضح جدول (٢) التالى طريقة احتساب القيم الجديدة للصف π .

- ٣٧٣ -

جدول (٢)

طريقة احتساب القيم الجديدة للصف س_١

(القيم القديمة للصف للصف س _١) — س _١ في عمود س _٢)	×	(القيم الجديدة للصف للصف س _١)
٨	×	(١)
صفر	×	(١)
١	×	(صفر)
٢	×	($\frac{٢}{٣}$)
١	×	(١) = صفر

وبذا يتوافر لدينا البيانات الضرورية لجدول السمبلكن الثاني ، والذي يصوره

جدول (٣) التالي :

جدول (٣)

جدول السيلكس التالى للمشكلة الافتراضية

٧	٦	صفر	صفر	ك	تشكيل الحل	ر
٢٣	١٣	١٣	٢٣			
١	$\frac{٢}{٣}$	صفر	$\frac{١}{٣}$	٤	١٣	٧
صفر	$١ \frac{١}{٣}$	١	$\frac{١}{٣} -$	٤	١٣	صفر
٧	$٤ \frac{٢}{٣}$	صفر	$٢ \frac{١}{٣}$	٢٨	ع	
صفر	$١ \frac{١}{٣}$	صفر	$٢ \frac{١}{٣} -$		(د-ع)	

وبلاحظ أنه تم احتساب قيم ع في جدول (٣) وفقا لما يلى :

$$ع (ك) = (٤ \times \text{صفر}) + (٤ \times ٧) = ٢٨$$

$$ع (٢٣) = (\frac{١}{٣} \times ٧) + (\frac{١}{٣} - \times \text{صفر}) = ٢ \frac{١}{٣}$$

$$ع (١٣) = (٧ \times \text{صفر}) + (١ \times \text{صفر}) = \text{صفر}$$

$$ع (١٣) = (\frac{٢}{٣} \times ٧) + (١ \frac{١}{٣} \times \text{صفر}) = ٤ \frac{٢}{٣}$$

$$ع (٢٣) = (٧ \times ١) + (\text{صفر} \times \text{صفر}) = ٧$$

فالربح الناتج عن تشكيلة الانتاج يبلغ ٣٨ جنيه وهو بلا شك يعتبر بمثابة تحسن بالمقارنة مع تشكيلة الانتاج في الجدول (١٠) . غير أنه كما يبرز جدول (٢) : يمكن اضافة بعض وحدات أخرى من س_١ يتم اضافتها الى الحل . وفي سبيل الوصول الى الحل الأمثل تتبع الخطوات التالية :

١ - تحديد العمود الذى يظهر أكبر صالى ربح عن كل وحدة مستبدلة . وكما يظهر جدول (٢) فان عمود س_١ هو عمود الاستبدال وقد تم التأشير أمامه بسهم لاطهار هذه الحقيقة .

٢ - تحديد صف الاستبدال وفقاً لما يلى :

$$\text{بالنسبة للصف س}_٢ = \frac{٢}{٣} \div ٤ = ٦$$

$$\text{بالنسبة للصف س}_٣ = \frac{١}{٣} \div ٤ = [٣]$$

وحيث أن ٣ أصغر القيمتين الناتجتين عن عملية القسمة فانه يجب احلال س_١ مكان س_٣ .

٣ - احتساب القيمة الجديدة للصف س_١ كما يلى :

$$٣ = ١ \frac{١}{٣} \div ٤$$

$$\frac{١}{٤} = ١ \frac{١}{٣} \div \frac{١}{٣} -$$

$$\frac{٢}{٤} = ١ \frac{١}{٣} \div ١$$

$$١ = ١ \frac{١}{٣} \div ١ \frac{١}{٣}$$

$$\text{صفر} = ١ \frac{١}{٣} \div \text{صفر}$$

٤ - احتساب القيم الجديدة للصف س_١ ، وبصور جدول (٤)
طريقة احتساب القيم الجديدة للصف س_١ في المثال الافتراضى .

٥ - تصوير السيلكس الثالث ، وبصور جدول (٥) : ذلك الجدول
للمثال الافتراضى .

جدول (٤)

طريقة احتساب القيم الجديدة للصف س_١

القيم القديمة (للصف س _١) -	(قيمة الصف س _١ في عمود س _١)	x	القيم الجديدة (للصف س _١)
٤	—	x	$\left(\frac{2}{3}\right)$
١	—	x	$\left(\frac{2}{3}\right)$
صفر	—	x	$\left(\frac{2}{3}\right)$
$\frac{2}{3}$	—	x	$\left(\frac{2}{3}\right)$
٤	—	x	$\left(\frac{2}{3}\right)$

جدول (٥)

جدول السملكس الثالث والأخير

٧ ٢٣	٦ ١٣	صفر ١٣	صفر ٢٣	ك	تشكيلة الحل	ر
١	صفر	$\frac{1}{2}-$	$\frac{1}{2}$	٢	٢٣	٧
صفر	١	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}-$	٣	١٣	٦
٧ صفر	١ صفر	٩ ١-	٢ ٢-	٣٢	ع (ر-ع)	

وبلاحظ في جدول (٥) أنه تم احساب قيم ع كما يلي :

$$ع (ك) = (٢ \times ٦) + (٢ \times ٧) = ٣٢$$

$$ع (٢٣) = (\frac{1}{2} \times ٦) + (\frac{1}{2} \times ٧) = ٢$$

$$ع (١٣) = (\frac{3}{4} \times ٦) + (\frac{1}{4} \times ٧) = ١$$

$$ع (١٣) = (١ \times ٦) + (صفر \times ٧) = ٦$$

$$ع (٢٣) = (صفر \times ٦) + (١ \times ٧) = ٧$$

وكما يلاحظ فان جميع القيم (ر - ع) أما سالبة أو مساوية للصفر . وحتى هذا أن أى احلال آخر لن يسفر عن أى زيادة في الربح . وبذلك تكون قد

توصلنا الى الحل الأمثل والذي يتمثل في إنتاج وحدتين من س_١ ، و ٣ وحدات من س_٢ . وسوف يتمخض عن هذا الحل الأمثل ومأ قدره ٣٢ جنيهًا .

مثال رقم (٤) :

نفترض أن مواصفات منتج معين تشترط أن تزن الوحدة من المنتج ١٥٠ رطلا ، علماً بأن هناك مادتين رئيسيتين تدخلان في صناعة المنتج هما : (س_١) وتبلغ تكلفة الوحدة منها ٢ جنيه ، (س_٢) وتبلغ تكلفة الوحدة منها ٨ جنيه . كما تشترط المواصفات ضرورة استخدام ١٤ وحدة على الأقل من (س_١) وأن لا يزيد المستخدم من (س_١) عن ٢٠ وحدة . أضف الى ذلك ، فإن الوحدة من (س_١) تزن ٥ أرطال ، في حين تزن الوحدة من (س_٢) ١٠ أرطال .

والمطلوب :

تحديد عدد الوحدات من س_١ ، س_٢ ، الواجب استخدامها لإنتاج وحدة من المنتج النهائي ، اذا علمت أن الهدف هو تدنيه التكلفة .

مناقشة خطوات الحل :

تتمثل الخطوة الأولى في سبيل حل هذه المشكلة الافتراضية في التعبير عن علاقاتها في شكل رياضي كما يلي :

$$\text{إتدنية (ق) } = ٢ \text{ س}_١ + ٨ \text{ س}_٢ + ٢ \text{ س}_٣$$

بشرط أن :

$$١٥٠ = ١٠ \text{ س}_١ + ٥ \text{ س}_٢$$

$$٢٠ = \text{س}_١$$

$$١٤ = \text{س}_٢$$

$$\text{س}_١ = \text{صفر} ، \text{س}_٢ = \text{صفر}$$

ولا شك أن الأمر يستدعى قبل حل هذا النموذج ، إضافة متغيرات سورية

Artificial الى دوال القيود ذات الاشارات المتساوية ، ومتغيرات راكدة الى دوال القيود غير المتساوية ذات الرمز = ، وبالنسبة لدوال القيود غير المتساوية ذات الرمز (=) ، فيضاف اليها متغيرين : أحدهما راكد سالب ، والآخر صوري موجب .

وبالنظر الى المشكلة الافتراضية ، فقد أضيف المتغير الصوري s_7 الى دالة القيد ذات الإشارة . وقد جعل معامل ذلك المتغير الصوري في دالة الهدف كبير جدا حتى يتسمر استيعاده من الحل النهائي . ويشير الرمز (م) الى معامل التكلفة المرتفعة . كما أضيف المتغير الراكد s_8 الى دالة القيد غير المتساوية ذات الرمز = صفر . وبلاحظ أن معامل ذلك المتغير في دالة الهدف يساوى صفر . وبالنسبة لدالة القيد غير المتساوية ذات الرمز = ، فقد أضيف متغيران : s_9 وهو متغير راكد سالب معاملته في دالة الهدف يساوى صفر ، s_{10} وهو متغير صوري ذو معامل كبير جدا (م) . وبمراجعة هذه الإضافات ، يمكن إعادة التعبير عن علاقات هذه المشكلة الافتراضية كما يلي :

تدنية (ق) = $2s_1 + 8s_2 + 2s_3 + \text{صفر } s_4 + \text{صفر } s_5 + 2s_6$
بشرط أن :

$$150 = s_7 + 10s_8 + s_9$$

$$20 = s_{10} + s_{11}$$

$$14 = s_{12} + s_{13} - s_{14}$$

وحتى يمكن تسهيل تصوير جدول السميكس الأول ، فالتنا سنوسع دوال القيود بشكل يجعل كل دالة تحوى جميع المتغيرات (من s_1 الى s_{14}) كما يلي :

$$150 = s_7 + 10s_8 + s_9 + \text{صفر } s_{10} + \text{صفر } s_{11} + \text{صفر } s_{12} + \text{صفر } s_{13} + \text{صفر } s_{14}$$

$$20 = s_{10} + \text{صفر } s_{11} + \text{صفر } s_{12} + \text{صفر } s_{13} + \text{صفر } s_{14}$$

$$14 = s_{12} + s_{13} + \text{صفر } s_{14} - \text{صفر } s_{15} - 1s_{16}$$

ونلاحظ أن المحاولة الأولى للحل تتكون من متغيرات واحدة وصورة ، ذات معاملات مساوية للواحد الصحيح في صف ، ومساوية للصفر في باقي الصفوف . كما نلاحظ أن الخانة م تحتوي على معامل سالب (- ١) لذلك لا تظهر ضمن تشكيلة الحل الأول ، وبصور جدول (٦) التالي جدول السبيلكس الأول للمثال الافتراضى .

جدول (٦)
جدول السبيلكس الأول

ر	تشكيلة الحل	ك	م	صفر	م	٢	٢	٨	صفر
٢	١٣	١٥٠	١	صفر	صفر	١٣	٢	١٣	صفر
صفر	١٣	٢٠	صفر	١	صفر	١٣	٥	١٠	صفر
٢	١٣	١٤	صفر	صفر	١	١	صفر	١	صفر
	ع	١٦٤	م	صفر	م	٢	٢٥	١١ م	٢ -
	(ع-ع)		صفر	صفر	صفر	صفر	٢-٥ م	٨-١١ م	٢

وحيث أن الهدف هو تدنية التكلفة ، فإن العمود ذو أكبر رقم سالب في (ر - ع) سيم اختياره كعمود الاستبدال . وكما يظهر جدول (٦) فإن عمود م يمثل عمود الاستبدال حيث ٨ - ١١ م أكبر رقم سالب . وقد تم التأشير أمامه بسهم . أما صف الاستبدال فقد تم اختيار صف م ، وأشير أمامه بسهم ، حيث أن $\frac{1}{14}$ أصغر من $\frac{150}{10}$ في حين أن $\frac{20}{13}$ غير محددة

وكا يظهر جدول (٧) فإن العمود ذو أكبر قيمة سالبة مطلقة
 لـ (ر - ع) هو العمود (سر) وقد أشر أمامه بسهم للدلالة على أنه عمود
 الاستبدال . أما صف الاستبدال فهو الصف (س١) المؤشر أمامه بسهم حيث
 أن (١٠ ÷ ١٠ = ١) أصغر الأرقام الموجبة الناتجة عن قسمة العمود (ك) على
 الأرقام المناظرة في العمود (سر) ، بينما (٢٠ : صفر) غير محددة رياضيا .
 (١٤ : ١ - ١٤) رقم سالب . وبعد تحديد كل من عمود وصف
 الاستبدال نقدم فيما يلي طريقة احتساب القيم الجديدة للصف (سر) :

$$١ = ١٠ : ١٠$$

$$\frac{1}{10} = ١٠ : ١٠$$

$$\text{صفر} = ١٠ - \text{صفر}$$

$$١ - ١٠ = ١٠ - ١٠$$

$$\frac{1}{2} = ١٠ - ٥$$

$$\text{صفر} = ١٠ - \text{صفر}$$

$$١٠ - ١٠ = ١٠ - ١٠$$

كما نقدم فيما يلي طريقة حساب القيم الجديدة لكل من الصف (س١)
 والصف (سر)

الصف س١

الصف سر

$$١٥ = (١ - ١ \times ١) - ١٤ \quad ٢٠ = (١ \times \text{صفر}) - ٢٠$$

$$\frac{1}{10} = (١ - ١ \times \frac{1}{10}) - \text{صفر} \quad \text{صفر} = (\frac{1}{10} \times \text{صفر}) - \text{صفر}$$

$$\text{صفر} = (١ - \text{صفر} \times ١) - ١ \quad ١ = (\text{صفر} \times \text{صفر}) - ١$$

$$\text{صفر} = (١ - ١ \times \text{صفر}) - ١ \quad \text{صفر} = (\text{صفر} \times ١) - \text{صفر}$$

$$\frac{1}{2} = (١ - ١ \times \frac{1}{2}) - \text{صفر} \quad ١ = (\frac{1}{2} \times \text{صفر}) - ١$$

صفر - (صفر × صفر) = صفر ١ - (صفر × ١) = صفر
 صفر - (١ × صفر) = ١ - (١ × ١) = صفر
 وتتوافر القيم الجديدة ، يمكن اعداد جدول السبيلكس الثالث كما بهصوره
 جدول (٨) :-

جدول (٨)

جدول السبيلكس الثالث

ر	تشكيلة الحل	ك	٢	صفر	٢	٢	٢	٨	صفر
صفر	صفر	١	١/١٠	صفر	١ -	١/٢	صفر	١	صفر
صفر	١٠	٢٠	صفر	١	صفر	١	صفر	صفر	صفر
٨	٣٠	١٥	١/١٠	صفر	صفر	١/٢	١	صفر	صفر
	ع	١٢٠	٨/١٠	صفر	صفر	٤	٨	صفر	صفر
	(ع-ع)		٨/١٠ - ٢	صفر	٢	٢ - ١	صفر	صفر	صفر

وكما يوضح الجدول فان العمود ذو أكبر قيمة سالبة لـ (ر - ع) هو العمود
 صفر ، صفر ، صفر ليست سالبة حيث م كبيرة جدا . وقد أشر أمام عمود
 صفر للدلالة على أنه عمود الاستبدال . أما صف الاستبدال فهو صف
 صفر المؤشر أمامه يسهم (حيث أن $1 \div 2 = \frac{1}{2}$ ، وهي أصغر من كل من

$$20 \div 2 = 10 , 20 \div 10 = 2$$

وبعد أن تم تحديد كل من عمود وصف لـ الاستبدال ، تقدم فيما على طريقة
 احتساب القيم الجديدة للصف صفر :

$$٢ = \frac{1}{٢} \div ١$$

$$\frac{1}{٩} = \frac{1}{٢} \div \frac{1}{١٠}$$

$$\text{صفر} = \frac{1}{٢} \div \text{صفر}$$

$$٢ - = \frac{1}{٢} \div ١ -$$

$$١ = \frac{1}{٢} \div \frac{1}{٢}$$

$$\text{صفر} = \frac{1}{٢} \div \text{صفر}$$

$$٢ = \frac{1}{٢} \div ١$$

كما نقدم فيما يلي طريقة احتساب القيم الجديدة لكل من الصف س_١ ،
والصف س_٢ .

الصف س_٢

$$١٤ = \left(\frac{1}{٢} \times ٢ \right) - ١٥$$

$$\text{صفر} = \left(\frac{1}{٢} \times \frac{1}{٥} \right) - \frac{1}{١٠}$$

$$\text{صفر} = \left(\frac{1}{٢} \times \text{صفر} \right) - \text{صفر}$$

$$١ = \left(\frac{1}{٢} \times ٢ - \right) - \text{صفر}$$

$$\text{صفر} = \left(\frac{1}{٢} \times ١ \right) - \frac{1}{٢}$$

الصف س_١

$$١٨ = (١ \times ٢) - ٢٠$$

$$\frac{1}{٥} - = \left(١ \times \frac{1}{٥} \right) - \text{صفر}$$

$$١ = (١ \times \text{صفر}) - ١$$

$$\text{صفر} = (١ \times ٢ -) - ٢$$

$$١ = (١ \times ١) - \text{صفر}$$

$$\text{صفر} - (\text{صفر} \times 1) = \text{صفر} \quad 1 - (\frac{1}{2} \times \text{صفر}) = 1$$

$$\text{صفر} - (\text{صفر} \times 2) = 2 \quad 1 - (\frac{1}{2} \times 2) = \text{صفر}$$

وتوافر القيم الجديدة ، يمكن اعداد جدول السيلكس الرابع كما يصوره جدول (٩) التالى :

جدول (٩)
جدول السيلكس الرابع والأخير

ر	تشكيلة الحل	ك	٢ ٣	صفر ١	٢ ٣	٢ ٣	٢ ٣	٨ ١٣	صفر ١
٢	١٣	٢	١/٥	صفر	٢ -	١	صفر	٢	٢ -
صفر	١٤	١٨	١/٥ -	١	٢	صفر	صفر	١	١ -
٨	١٣	١٤	صفر	صفر	١	صفر	صفر	١	١ -
	ع (ر-ع)	١١٦	١/٥ ١/٥ - ٢	صفر صفر	٤ ٤ - ٢	٢ ٢	٨ صفر	٤ - ٤	

وكما يظهر الجدول فقيمة (ر - ع) لجميع الأعمدة أما موجبة أو مساوية للصفر مما يعنى توصلنا الى الحل الأمثل . ويحتل ذلك الحل فى استخدام ٢ وحدة من س_١ ، ١٤ وحدة من س_٢ وتبلغ التكلفة للحل لهذه التشكيلة ١١٦ جنيه وهى أقل تكلفة ممكنة .

مثال رقم (٣) :

تقوم إحدى الشركات بإنتاج نوع معين من المعدات يدخل في صناعتها عدد من المكونات والتي تقوم الشركة بتصنيعها . غير أنه نظراً لافتقارها الى مايكفى من الطاقة والفنيين والموارد المالية لإنتاج جميع احتياجاتها من المكونات الداخلة في تصنيع المنتجات فأنها تقوم بشراء العديد منها من موردين خارجيين . ويلخص جدول (١٠) بيان هذه المكونات ، علماً بأن المورد المتاحة لإدارة الشركة هي كما يلي :

٩٠	ساعات التصنيع
٩٧	ساعات التجميع
٢٠٠	ساعات الفحص
١٥٠	ساعات الإشراف الهندسي
٢٥٠ جنيه	مولود نقدية

جدول (١٠)

بيان بالمكونات التي تدخل في تصنيع المعدات

اسم المكون	مستزمات ساعات التصنيع	مستزمات ساعات التجميع	مستزمات ساعات الفحص	مستزمات ساعات الإشراف الهندسي	مستزمات المرور النقدية	أعمال الإحراجات	الأحجار للخدمة من المرورين الخارجيين	المكلفة للمعدات
٣٣	٥	١	حجر	١	٣	١٠	١٠٠	٥٠
٣٣	٢	١	حجر	١	٥	٥	١٥٠	٥٠
٣٣	١	٤	٢	٢	١	٥٠	٢٠٠	١٠٠
٣٣	٢	حجر	٣	٢	١	٢٥	١٠٠	٥٠
٣٣	١	٥	٢	٢	٢	١٠	٢٥٠	١٠٠
٣٣	حجر	٢	٢	٢	٢	٥	٢٠٠	١٠٠
٣٣	٢	١	١	١	٤	٢٠	١٠٠	٤٠

والمطلوب :

تحديد حجم المكونات الواجب تصنيعها والمكونات الواجب شراؤها من
الموردين الخارجيين .

مناقشة خطوات الحل :

تمثل الخطوة الأولى في التعبير عن المشكلة في قالب رياضي مع اعتبار الوفر كما
يمثله الفرق بين الأسعار المقدمة من الموردين الخارجيين والتكلفة المتغيرة للتصنيع
كبديل لهامش الدخل وذلك على النحو التالي :

۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱
۲	-	۱ ۱ ۱ ۱	۲
۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳
۴	-	۱ ۱ ۱ ۱	۴
۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵
۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶
۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷
۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸
۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹
۱۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۰
۱۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۱
۱۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۲
۱۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۳
۱۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۴
۱۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۵
۱۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۶
۱۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۷
۱۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۸
۱۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۹
۲۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۰
۲۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۱
۲۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۲
۲۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۳
۲۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۴
۲۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۵
۲۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۶
۲۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۷
۲۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۸
۲۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲۹
۳۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۰
۳۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۱
۳۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۲
۳۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۳
۳۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۴
۳۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۵
۳۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۶
۳۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۷
۳۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۸
۳۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۳۹
۴۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۰
۴۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۱
۴۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۲
۴۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۳
۴۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۴
۴۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۵
۴۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۶
۴۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۷
۴۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۸
۴۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۴۹
۵۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۰
۵۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۱
۵۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۲
۵۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۳
۵۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۴
۵۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۵
۵۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۶
۵۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۷
۵۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۸
۵۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۵۹
۶۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۰
۶۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۱
۶۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۲
۶۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۳
۶۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۴
۶۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۵
۶۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۶
۶۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۷
۶۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۸
۶۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۶۹
۷۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۰
۷۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۱
۷۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۲
۷۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۳
۷۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۴
۷۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۵
۷۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۶
۷۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۷
۷۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۸
۷۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۷۹
۸۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۰
۸۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۱
۸۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۲
۸۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۳
۸۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۴
۸۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۵
۸۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۶
۸۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۷
۸۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۸
۸۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۸۹
۹۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۰
۹۱	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۱
۹۲	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۲
۹۳	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۳
۹۴	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۴
۹۵	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۵
۹۶	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۶
۹۷	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۷
۹۸	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۸
۹۹	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۹۹
۱۰۰	-	۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۱۰۰

(۱۱)

وكما يظهر الجدول التالى فإنه يمكن تحقيق وفر قدره ٤٤٥٠ جنيه اذا تعدل نظام تصنيع المكونات داخليا وشرائها من الموردين الخارجيين وفقا لما يلى :

المكونات	الاحتياجات	التصنيع داخليا	الشراء من موردين خارجيين
١٣	١٠	-	١٣ = ١٠
٢٣	٥	٤	
٣٣	٥٠	٣	٤٧ = ١٥٣
٤٣	٢٥	٩	١٦ = ١٦٣
٥٣	١٠	١٠	
٦٣	٥	٥	
٧٣	٢٠	٢٠	

ونتيجة لذلك فسوف يتم استخدام الموارد المتاحة بالكامل عدا الآتى :

١١٧ ساعة من الفحص (١٠.س)

٦٣ ساعة من الاشراف الهندسى (١١.س)

١٠٣ جنيه من الموارد النقدية (١٢.س)

وتجدر الاشارة الى أنه من الممكن وجود مشكلات للبرمجة الخطية قد يتعذر إيجاد حل لها . فاذا افترضنا أن قيود مشكلة معينة تتمثل فى الآتى :

$$٤ \text{ س} + ٢ \text{ س} = ١٠$$

$$٦ \text{ س} = ٢٣$$

$$\text{صفر} = ١٣$$

فلا يمكن إيجاد قيم (١.س) ، (٢.س) التى تحقق هذه القيود .

النماذج الثنائية للبرمجة الخطية

يعتبر اكتشاف النماذج الثنائية Dual أحد الأحداث ذات الأهمية البالغة في مراحل تطور البرمجة الخطية ، حيث أصبح واضحاً أن لكل نموذج أساسي Primal ، وهو النموذج المعبر بصفة أساسية عن المشكلة موضع الدراسة ، نموذجاً ثنائياً يقوم على نفس مجموعة بيانات النموذج الأساسي رغم اختلاف التعبير الرياضي في كل منهما . ويشتق النموذج الثنائي بإجراء التعديلات الآتية في النموذج الأساسي :

أولاً : تتكون معاملات دوال الهدف في النموذج الثنائي من الثوابت الموجودة في الجانب الأيسر من دوال القيود في النموذج الأساسي .

ثانياً : تتكون معاملات دوال القيود في النموذج الثنائي من معاملات دوال القيود في النموذج الأساسي وذلك بعد تعديلها .

ثالثاً : تتكون اشارات دوال القيود في النموذج الثنائي من اشارات دوال القيود في النموذج الأساسي بعد تعديلها وفقاً لما يلي :

١ - إذا كان الهدف في النموذج الأساسي « تعظيم » وكانت اشارات دوال قيوده « - » فيصبح الهدف في النموذج الثنائي « تدنية » وإشارات دوال قيوده « + » .
أما إذا كان الهدف في النموذج الأساسي « تدنية » وكانت اشارات دوال قيوده « - » فيصبح الهدف في النموذج الثنائي « تعظيم » وإشارات دوال قيوده « + » .

٢ - إذا اختلف عدد متغيرات دالة الهدف في النموذج الأساسي عن عدد دوال القيود فيصبح عدد متغيرات دالة الهدف في النموذج الثنائي مساو لعدد دوال القيود في النموذج الأساسي . كما يصبح عدد دوال قيود النموذج الثنائي مساو لعدد متغيرات دالة الهدف في النموذج الأساسي .

٣ - إذا كان الهدف في النموذج الأساسي « نقدية » وكانت اشارات دوال القيود مختلطة فيلزم الأمر قبل تصوير النموذج الثانى تعديل جميع اشارات دوال القيود في النموذج الأساسي الى \leq وذلك وفقاً للاق :

١ - دالة القيد ذات الإشارة (=) : تعدل الى دالتين أحدهما ذات إشارة والأخرى ذات إشارة \leq . غير أنه يجب ضرب الأخيرة في (١ -) لتقلب اشارتها الى \geq بالسالب .

ب - دالة القيد ذات الاشارات \leq : تضرب أرقامها في (١ -) لتقلب اشارتها الى \geq بالسالب . أما إذا كان الهدف في النموذج الأساسي « تعظيم » وكانت اشارات دوال القيود مختلطة فيلزم الأمر قبل تصوير النموذج الثانى تعديل جميع اشارات دوال القيود في النموذج الأساسي الى \leq وذلك على النحو التالى :

١ - دالة القيد ذات الإشارة (=) تعدل الى دالتين أحدهما ذات إشارة \leq والأخرى ذات إشارة \geq . غير أنه يجب ضرب الدالة الأولى الناتجة في (١ -) لتقلب اشارتها الى \geq بالسالب .

ب - دالة القيد ذات الاشارة \leq : تضرب أرقامها في (١ -) لتقلب اشارتها الى \geq بالسالب .

وبعد أن يشتق النموذج الثانى يتم حله باستخدام طريقة السمبلكس وذلك بعد اضافة ما يحتاج اليه النموذج من متغيرات راكدة وصورية كما سبق أن أوضحنا بصدد البرمجة الخطية . ومن الطبعى فان النموذج الثانى للنموذج الثانى هو في حقيقة الأمر النموذج الأساسي .

الدلالة الاقتصادية للنماذج الثنائية :

تعد الحلول التى تتيحها النماذج الثنائية للبرمجة الخطية بمثابة تخصيص أمثل للموارد المحدودة المتاحة لإدارة المشروع بين مختلف أنشطته . لذلك فالتفسير الاقتصادى لعناصر هذه النماذج يعتبر على جانب كبير من الأهمية في كل من التحليل واتخاذ القرارات الادارية .

فالتوابت التي تظهر في الجانب الأيسر من دوال القيود في نماذج التثاقية
تتمسك قيمة نقدية حيث أنها تمثل أما هامش الدخل أو التكلفة المتغيرة للوحدة
من منتجات المشروع . وفي الجانب الأيمن من هذه الدوال تمثل المعاملات
حصة ضرب الكميات المستخدمة من الموارد في إنتاج الوحدة من منتجات
المشروع في القيمة الضمنية أو الاقتصادية للوحدة من المورد والتي غالبا ما يطلق
عليها أسعار الظل . وتعني دوال القيود هذه في حالة التثاقية أنه لا يجب أن يقل
إجمالي القيمة الضمنية أو الاقتصادية للموارد المستخدمة في إنتاج الوحدة من
المنتجات عن هامش الدخل للوحدة من هذه المنتجات . أما في حالة التعميم
فانه يجب أن لا يتجاوز إجمالي القيمة الضمنية للموارد المستخدمة في إنتاج الوحدة
من المنتجات التكلفة المتغيرة من هذه المنتجات .

كما أن دوال الهدف في نماذج التثاقية والتي تتطوّر على « تثاقية » فإن هذه
التثاقية تنصب على إجمالي القيمة الضمنية أو الاقتصادية للموارد المستخدمة في
العملية الانتاجية . وبطبيعة الحال فإن تخصيص الأمثل للموارد المتاحة يتحقق
عندما تتساوى إجمالي القيمة الضمنية أو الاقتصادية للموارد المستخدمة في
العملية الانتاجية مع هامش الدخل الإجمالي الذي تقبله المنتجات .

أما المتغيرات الراكدة في الجدول النهائي لحل نماذج البرمجة الخطية ، والتي
تمثل في قيم العمود (ك) في الجدول النهائي لحل نماذج التثاقية أو في قيم الصف
(ر - ع) في الجدول المناظر لحل النموذج الأساسي فإنها تمثل تكلفة القروض
البديلة لاستخدام الموارد المتاحة . فالمتغيرات الراكدة تقيس الفرق بين القيمة
الضمنية أو الاقتصادية للموارد المستخدمة في إنتاج الوحدة من المنتجات وهامش
الدخل للوحدة منها . وتعني المتغيرات الراكدة الموجبة أن القيمة الضمنية للموارد
المستخدمة في إنتاج الوحدة تفوق هامش الدخل للوحدة منها مما
يشير إلى أن تخصيص الموارد لا يعمد المستوى الأمثل . لذلك فإن الأمر يتطلب
تخصيص مستوى الإنتاج من هذه المنتجات بما يتيح استخدام الموارد المتاحة نتيجة
لذلك في إنتاج المزيد من المنتجات البديلة . وتعني المتغيرات الراكدة المسالبة

للمصفر أن تخصص الموارد المتاحة بين مختلف أنشطة المشروع يمثل المستوى الأمثل .

أما المتغيرات الراكدة السالبة فإنها تشير إلى أن المنتجات المرتبطة بهذه المتغيرات تحقق ربحية تفوق ربحية المنتجات البديلة . لذلك فإنه يجب التوسع في استخدام المزيد من الموارد المتاحة في إنتاج هذه المنتجات بما يعمل على زيادة ربحية المشروع وبالتالي تحقيق التخصيص الأمثل للموارد .

والرجوع إلى المثال رقم (٣) في الفصل السادس والحاصل بالبرمجة الخطية نجد أن المتغيرات (س_٨ ، س_٩ ، س_{١٠} ، س_{١١}) هي عبارة عن المتغيرات الراكدة المرتبطة بدوال القيود الخاصة بالموارد المختلفة في ساعات التصنيع ، وساعات التجميع ، وساعات الفحص ، وساعات الإشراف الهندسي ، والموارد النقدية . فعندما تكون أسعار الظل لهذه المتغيرات مساوية للمصفر كما في حالة المتغيرات (س_{١٠} ، س_{١١} ، س_{١٢}) فإن التوسع في استخدام هذه الموارد سوف لا يعمل على زيادة ربحية المشروع رغم عدم استغلالها بالكامل . فساعات الفحص مثلا (س_{١٠}) غير مستغلة بالكامل حيث هناك ١١٧ ساعة متاحة بدون استغلال رغم أن الحل يمثل المستوى الأمثل .

وتمثل المتغيرات (س_{١٣} ، س_{١٤} ، ... ، س_{١٩}) المتغيرات الراكدة المرتبطة بدوال القيود الخاصة بالاحتياجات . وتعني المتغيرات السالبة ، عخلافا للنماذج الشائعة ، النقص في الربح أو التكلفة الإضافية المترتبة على زيادة الإنتاج من المكونات المرتبطة بهذه المتغيرات . فلذا زاد إنتاج المكونات (س_{١٥}) بوحدة واحدة سوف يحد التكلفة بمقدار ٢٩ جنيه حيث أن (س_{١٣}) وهو المتغير الراكد المرتبط بها يظهر سالبا بهذا المقدار .

أما المتغير الراكد (س_{١٦}) فهو المرتبط بدالة القيد الخاصة بالاحتياجات من (س_١) فيساوي المصفر . ومعنى ذلك أن المتغير في الاحتياجات من (س_١) سوف لا يؤثر على الربحية . فيمكن مواجهة زيادة الطلب على (س_١) عن طريق زيادة الوحدات المشتراه من الموردين الخارجيين دون أن يكون لذلك تأثير على الربح أو التكلفة .

أمثلة تطبيقية

مثال رقم (١) :

تقوم إحدى الشركات بإنتاج منتجين (س_١ ، س_٢) بمران خلال عملية التصنيع على الآتين . ويتطلب إنتاج الوحدة من س_١ ٣ ساعات من الطاقة على الآلة الأولى ونصف ساعة على الآلة الثانية . بينما تتطلب الوحدة من س_٢ ساعتين من الطاقة على الآلة الأولى وساعة واحدة على الآلة الثانية . فإذا علمت أن الطاقة المتاحة على الآتين الأولى والثانية هي ٦ ساعات ، ٤ ساعات على التوالي ، وأن هامش الدخل للوحدة من س_١ يقدر بـ ١٢ جنيه في حين يقدر هامش الدخل للوحدة عن س_٢ بـ ٤ جنيهات .

والمطلوب :

أولاً : تصميم النموذج الأساسي للمشكلة ثم تحديد البرنامج الأمثل للإنتاج لهذا النموذج .

ثانياً : اشتقاق النموذج الثاني ثم تحديد البرنامج الأمثل للإنتاج لهذا النموذج . مناقشة خطوات الحل :

أولاً - فيما يلي تصميم النموذج الأساسي للمشكلة

$$\text{تعظيم (ق) } = ١٢ س_١ + ٤ س_٢$$

بشرط أن :

$$٦ \geq ٣ س_١ + ٢ س_٢$$

$$٤ \geq س_١ + ٢ س_٢$$

$$س_١ \geq ٠ \quad س_٢ \geq ٠$$

وبإضافة المتغيرات الراكدة يصبح النموذج الأساسي كما يلي :

- ٣٩٨ -

تعظيم (ق) = $١٢ \text{ س}_١ + ٤ \text{ س}_٢ + \text{صفر س}_٣ + \text{صفر س}_٤$
بشرط أن :

$$٣ \text{ س}_١ + ٢ \text{ س}_٢ + \text{س}_٣ + \text{صفر س}_٤ = ٦$$

$$\frac{١}{٢} \text{ س}_١ + \text{س}_٢ + \text{صفر س}_٣ + \text{س}_٤ = ٤$$

على ذلك تصوير جدول السبيلكس الأول للنموذج الأساسي كما في جدول
التالي :

جدول (١٣)

جدول السبيلكس الأول للنموذج الأساسي

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر س٣	صفر س٤	١٢ س١	٤ س٢
صفر صفر	س٣ س٤	٦ ٤	١ صفر	صفر ١	٣ ١/٢	٢ ١
	ع (ع-ع)	صفر	صفر صفر	صفر صفر	صفر ١٢	صفر ٤

أما جدول السبيلكس الثاني والتهاتي فيصوره جدول (١٤) التالي :

جدول (١٤)

جدول السملكس التالى والنهائى للنموذج الأساسى

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر ٣٣	صفر ٣٣	١٢ ١٣	٤ ٢٣
١٢	١٣	٢	$\frac{١٠}{٣}$	صفر	١	$\frac{٧}{٣}$
صفر	٣٣	٣	$\frac{١}{٦}$	١	صفر	$\frac{٧}{٣}$
	ع (ع-ع)	٢٤	٤ ٤ -	صفر صفر	١٢ صفر	٨ ٤ -

وعلى ذلك يتمثل البرنامج الأمثل فى انتاج وحلتين فقط من س_١ حيث يحقق ذلك المستوى من الانتاج رجا قدره ٢٤ جنبها وهو يمثل المستوى الأقصى ، رغم أن الآلة الثانية سوف تظل عاطلة لمدة ٣ ساعات خلال الفترة .

ثانياً : تجرى التعديلات الآتية فى النموذج الأساسى فى سبيل اشتقاق النموذج الثانى :

١ - تصبح دالة الهدف « تدنية » ثوابت دالتى القيود فى النموذج الأساسى .
وعلى ذلك تصبح دالة الهدف كالاتى :

$$\text{تدنية (ق) } = ٦ \text{ س}_١ + ٤ \text{ س}_٢$$

٢ - يتم التوصل الى معاملات دوال القيود فى النموذج الثانى عن طريق تبديل المعاملات المناظرة فى النموذج الأساسى وفقاً لما يلى :

الدوال في النموذج الأساسي	المعاملات في النموذج الأساسي	المعاملات في النموذج الثاني
$٢ س١ + ٢ س٢ \leq ٦$	٢ ٢	٢ $\frac{1}{2}$
$١ س١ + ١ س٢ \leq ٤$	١ $\frac{1}{2}$	١ ٢

٣ - تكون ثوابت دالتى القيود في النموذج الثانى من معاملات دالة الهدف في النموذج الأساسى (٤ ، ٦) .

وتصبح دالتى القيود في النموذج الثانى بعد تعديل اشارتهما كما يلى :

$$٢ س١ + ١ س٢ \geq ١٢$$

$$٢ س١ + ١ س٢ \geq ٤$$

وبإضافة المتغيرات الراكدة والصورية يصبح النموذج الثانى كالاتى :

$$\text{تدنية (ق)} = ٦ س١ + ٤ س٢ + \text{صفر } س٣ + \text{صفر } س٤ + م س٥ + م س٦$$

بشرط أن :

$$٢ س١ + ١ س٢ + \frac{1}{٢} س٣ - س٤ + \text{صفر } س٥ + \text{صفر } س٦ = ١٢$$

$$٢ س١ + ١ س٢ + \text{صفر } س٣ - س٤ + \text{صفر } س٥ + \text{صفر } س٦ = ٤$$

وبصور جدول (١٥) جدول السمبلكس الأول لحل النموذج الثانى .

جدول (١٥)
جدول السبيلس الأول للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الملل	ك	٢ ى	٢ ى	٦ ى	٤ ى	صفر ى	صفر ى
٢	ى	١٢	١	صفر	٣	$\frac{1}{2}$	١ -	صفر
٢	ى	٤	صفر	١	٢	١	صفر	١ -
	ع ر - ع	٢١٦	٢ صفر	صفر ٢	٢٥ ٢٥ - ٦	٢١ $\frac{1}{2}$ ٢١ $\frac{1}{2}$ - ٤	٢ - ٢	٢ - ٢

أما الجدول الثاني للسبيلس فيصوره جدول (١٦) التالى :

جدول (١٦)
جدول السبيلس الثالث للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الملل	ك	٢ ى	٢ ى	٦ ى	٤ ى	صفر ى	صفر ى
٢	ى	٦	١	$\frac{2}{3}$ -	صفر	١ -	١ -	$\frac{2}{3}$
٦	ى	٢	صفر	$\frac{1}{2}$	١	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$ -
	ع (ر - ع)	٢٦ + ١٢	٢ صفر	٢ $\frac{2}{3}$ - ٣ ٣ - ١ $\frac{1}{2}$	٦ صفر	٢ - ٣ ٢ + ١	٢ - ٢	٢ $\frac{2}{3}$ + ٣ - ٢ $\frac{2}{3}$ - ٣

وبالنسبة لجدول السبيلس الثالث والنهاى للنموذج الثانى فيصوره جدول

(١٧) التالى :

جسور (١٢)

جدول السبلكس الثالث والتهانى للنموذج الثانى

ر	تشكيلة الحل	ك	٢ ى	٢ ى	٦ ى	٤ ى	صفر ى	صفر ى
صفر	ى	٤	١/٢	١ -	صفر	٦/٢ -	٢/٢ -	١
٦	ى	٤	١/٢	صفر	١	١/٢	١/٢ -	صفر
	ع (٢-٤)	٢٤	٢ - ٢	صفر	٦	١	٢ -	صفر
			٢ - ٢	٢	صفر	٢	٢	صفر

ومقارنة الجدول التهانى للنموذج الثانى بالجدول المناظر للنموذج الأساسى
نلاحظ أن أدنى تكلفة فى الجدول التهانى للنموذج الثانى تبلغ ٢٤ جنيه ، وهى
مساوية لأقصى ربح فى الجدول التهانى للنموذج الأساسى .

كما نلاحظ أن قيم y_1 ، y_2 كما يبرزها العمود (ك) فى الجدول التهانى للنموذج
الثانى تساوى قيم (ر - ع) فى الجدول التهانى للنموذج الأساسى . وبالمثل فإن
قيم (ر - ع) فى الجدول التهانى لحل النموذج الثانى تساوى القيم (ك) فى الجدول
التهانى لحل النموذج الأساسى .

مثال رقم (٢) :

تقوم إحدى الشركات بإنتاج متجين (١ ، ب) يدخل فى صناعتها المادتين
(y_1 ، y_2) . ويتطلب إنتاج الوحدة من (١) وحدتين وأربع وحدات من y_1 ،
 y_2 على التوالى ، فى حين تتطلب الوحدة من (ب) ست وحدات وثلاث
وحدات على التوالى . كما تشترط مواصفات التصنيع أن لا تقل كمية المستخدمة

من المادتين في انتاج الوحدة من (ا) عن ست وحدات في انتاج الوحدة من (ب) عن تسع وحدات . فاذا علمت أن تكلفة الوحدة من y_1 تبلغ ٣٠ جنيها بينما تبلغ تكلفة الوحدة من y_2 ٣٦ جنيها .

والمطلوب :

أولا : تصميم النموذج الأساسي للمشكلة ثم تحديد التشكيلة المثلى من المادتين والتي تحقق أدنى تكلفة .

ثانيا : تصميم النموذج الثنائي ثم إيجاد الجبل الأمثل له .

مناقشة خطوات الحل :

أولا : فيما يلي النموذج الأساسي للمشكلة :

$$\text{تدنية (ق) } = ٣٠ \text{ ي } ١ + ٣٦ \text{ ي } ٢$$

بشرط أن :

$$٦ \geq ٢ \text{ ي } ١ + ٤ \text{ ي } ٢$$

$$٩ \geq ١ \text{ ي } ١ + ٣ \text{ ي } ٢$$

$$١ \text{ ي } ١ \geq \text{ صفر } , ٢ \text{ ي } ٢ \geq \text{ صفر }$$

وبإضافة المتغيرات الراكدة والصورية يصبح النموذج الأساسي كالآتي :

$$\text{تدنية (ق) } = ٣٠ \text{ ي } ١ + ٣٦ \text{ ي } ٢ + \text{ صفر ي } ٣ + \text{ صفر ي } ٤ + \text{ صفر ي } ٥ + \text{ صفر ي } ٦$$

بشرط أن :

$$٦ = ٢ \text{ ي } ١ + ٤ \text{ ي } ٢ - \text{ ي } ٣ + \text{ صفر ي } ٤ + \text{ صفر ي } ٥ + \text{ صفر ي } ٦$$

$$٩ = ١ \text{ ي } ١ + ٣ \text{ ي } ٢ + \text{ صفر ي } ٣ + \text{ صفر ي } ٤ + \text{ صفر ي } ٥ + \text{ صفر ي } ٦$$

وبصور جدول (١٨) التالي جدول السيلكس الأول للنموذج

الأساسي :

جدول (١٨)
جدول السبيل الأول للنموذج الأساسي

ر	تشكيلة الملل	ك	٢ ٢	٢ ٢	٢٠ ٢	٢٦ ٢	صفر ٢
٢	٢	٦	١	صفر	٢	٤	١ - صفر
٢	٢	٩	صفر	١	٦	٣	١ - صفر
	ع ر - ع	٢١٥	٢ صفر	٢ صفر	٢٨ - ٣٠	٢٧ - ٢٦	٢ - ٢ ٢

كما يصور جدول (١٩) جدول السبيل الثاني للنموذج الأساسي .

جدول (١٩)
جدول السبيل الثاني للنموذج الأساسي

ر	تشكيلة الملل	ك	٢ ٢	٢ ٢	٢٠ ٢	٢٦ ٢	صفر ٢
٢	٢	٣	١	١/٢ -	صفر	٣	١ - صفر
٣٠	٢	١ ١/٢	صفر	١/٢	١	١/٢	١/٢ - صفر
	ع ر - ع	٢٣ + ٤٥	٢ صفر	٢ ١/٢ - ٥	٣٠ صفر	٢٣ + ١٥ ٢٣ - ٢١	٢ - ٢ ١/٢ ٢ ١/٢ - ٥

أما جدول السبيل الثالث والتهاني للنموذج الأساسي فيصوره جدول
(٢٠) التالي :

جدول (٢٠)

جدول السبلكس الثالث والتهانى للتمودج الأساسى

ر	تشكيلة الحل	ك	٢ ١	٢ ١	٣٠ ١	٣٦ ١	صفر ١	صفر ١
٣٦	١	١	١/٢	١/٢	صفر	١	٣ -	١/١
٣٠	١	١	١/٢	١/٢	١	صفر	١/١	١/١ -
	ع	٦٦	٧	٢ ١/٢	٣٠	٣٦	٧ -	٢ ١/٢ -
	ر - ع		٧ - ٢	٢ ١/٢ - ٢	صفر	صفر	٧	٢ ١/٢

وعلى ذلك تمثل التشكيلة المثلى فى استخدام وحدة من (١) ووحدة من (١) وتبلغ التكاليف المرتبطة بهذه التشكيلة ٦٦ جنيتها وهى أدنى مستوى ممكن من التكلفة .

ثانيا : يشتق النموذج الثانى باجراء التعديلات الآتية فى النموذج الأساسى :

١ - تصبح دالة الهدف « تعظيم » الثوابت فى النموذج الأساسى . وعلى ذلك تصبح دالة الهدف كالآتى :

$$\text{تعظيم (ق) } = ٦ س_١ + ٩ س_٢$$

٢ - يتم التوصل الى معاملات دالتى القيود فى النموذج الثانى عن طريق تبديل المعاملات المناظرة فى النموذج الأساسى كما يلى :

معاملات النموذج الثانى

معاملات النموذج الأساسى

٦	٣	٤	٢
٣	٤	٣	٦

٣ - تكون ثوابت دائتي القيود في النموذج الثانى من معاملات دالة الهدف في النموذج الأساسى (٣٠ ، ٣٦) .

٤ - تصبح دائتي القيود في النموذج الثانى بعد تعديل اشارتهما كما يلى :

$$٢ \text{ س} + ١ \text{ س} + ٦ \text{ س} = ٣٠$$

$$٤ \text{ س} + ٣ \text{ س} = ٣٦$$

ومضى القيد الأول أن الوقت اللازم لإنتاج (أ) على الآلة الأولى (٢ ساعة) مضروباً في تكلفة الاستخدام في الساعة (١ س) ، زائد الوقت اللازم لإنتاج (أ) على الآلة الثانية (٦ ساعات) مضروباً في تكلفة الاستخدام في الساعة (١ س) يجب أن يقل عن أو يساوى تكلفة الوحدة من المادة ١ ، وقدرها ٣٠ جنهما . وبالمثل مضى القيد الثانى أن الوقت اللازم لإنتاج (ب) على الآلة الأولى (٤ ساعات) مضروباً في تكلفة الاستخدام في الساعة (١ س) ، زائد الوقت اللازم لإنتاج (ب) على الآلة الثانية (٣ ساعات) مضروباً في تكلفة الاستخدام في الساعة (١ س) يجب أن يقل عن أو يساوى تكلفة الوحدة من المادة ١ ، وقدرها ٣٦ جنهما .

وبذلك يصبح النموذج الثانى المشتق كما يلى :

$$\text{تعظيم (ق) } = ٦ \text{ س} + ٩ \text{ س}$$

بشرط أن :

$$٢ \text{ س} + ١ \text{ س} + ٦ \text{ س} = ٣٠$$

$$٤ \text{ س} + ٣ \text{ س} = ٣٦$$

وبإضافة المتغيرات الراكدة يصبح النموذج كالتالى :

$$\text{تعظيم (ق) } = ٦ \text{ س} + ٩ \text{ س} + ١ \text{ صفر س} + ٣ \text{ صفر س}$$

بشرط أن :

$$٢ \text{ س} + ١ \text{ س} + ٦ \text{ س} + ١ \text{ صفر س} + ٣ \text{ صفر س} = ٣٠$$

$$٤ \text{ م} + ٣ \text{ م} + \text{صفر م} + ١ \text{ م} = ٣٦$$

ويصور جدول (٢١) التالي جدول السبيلس الأول للنموذج الثاني :

جدول (٢١)
جدول السبيلس الأول للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر ٣٣	صفر ١٣	٦ ٣٣
صفر ٣٣	٣٣	٣٠	١ صفر	٢ ١	٦ ٢
ع (٤-٤)	صفر	صفر	صفر صفر	صفر ٦	صفر ٩

كما يصور جدول (٢٢) جدول السبيلس الثاني للنموذج الثاني :

جدول (٢٢)
جدول السبيلس الثاني للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر ٣٣	صفر ١٣	٦ ٣٣
٩ صفر	٣٣	٥	$\frac{1}{6}$ $\frac{8}{3}$	صفر ١	$\frac{1}{3}$ ٣
ع (٤-٤)	٤٥		$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$	صفر صفر	٣ ٣

أما جدول السبيلكس الثالث والنهاى للنموذج الثانى فيصوره جدول (٢٣)
التالى :

جدول (٢٣)
جدول السبيلكس الثالث والنهاى للنموذج الثانى

ر	تشكيكه الحل	ك	صفر ٣س	صفر ٤س	٦ ١س	٩ ٢س
٩	١س	$\frac{٢}{٣}$	$\frac{٢}{٩}$	$\frac{٧}{٦}$ -	صفر	١
٦	٢س	٧	$\frac{٤}{٦}$ -	$\frac{١}{٣}$	١	صفر
	ع (ع-ع)	٦٦	١ -	١ -	١ صفر	٩ صفر

ومقارنة الجدولين النهائيين للنموذج الأساسى والنموذج الثانى نلاحظ أن التكلفة الدنيا فى الجدول النهاى للنموذج الأساسى تبلغ ٦٦ جنيا وهى تساوى أقصى ربح فى الجدول النهاى للنموذج الثانى . كما أن قيم (ك) فى الجدول النهاى للنموذج الثانى تساوى قيم (ر - ع) فى الجدول النهاى للنموذج الأساسى .

مثال رقم (٣) :

فيما يلى نموذج أستاذى للبرمجة الخطية :

$$\text{تدنية (ق) } = ٥ \text{ س} + ٩ \text{ س} + ١٨$$

بشرط أن :

$$١٨ \geq ٣ \text{ س} + ١ \text{ س}$$

$$\lambda = \nu_1 + \nu_2$$

$$r. \leq r_1 + r_2$$

مس ، مس ، مس ≈ صفر

والمطلوب :

أولاً : حل النموذج الأساسي للبرمجة الخطية باستخدام طريقة السمبلكس .

ثانياً : اشتقاق النموذج الثاني للبرمجة الخطية ثم حله باستخدام طريقة السمبلكس .

مناقشة خطوات الحل :

أولاً : حل النموذج الأساسي للبرمجة الخطية :

بإضافة المتغيرات الراكدة والصورية يصبح النموذج الأسامي كالآتي :

نَدِيَّة (ق) = ٥ س + ٩ س + ٢ صفر + ٣ س + ٢ م + ٤ س + ٦ صفر س

بشرط أن :

$$18 = 1 \text{ صفر} + 0 \text{ صفر} + 1 \text{ صفر} + 1 \text{ صفر} + 3 \text{ صفر} + 1 \text{ صفر}$$

$$A = \begin{matrix} & \text{صفر} & 1 & \text{صفر} & \text{صفر} & \text{صفر} & 1 \\ \begin{matrix} \text{صفر} \\ 1 \\ \text{صفر} \\ \text{صفر} \\ 1 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$Y_0 = {}_1M_1 + {}_0\text{صفر} + {}_1\text{صفر} + {}_2\text{صفر} + {}_3\text{صفر} + {}_2M_2 + {}_1M_2$$

وبصور جدول (٢٤) التالى الجدول الأول للسبيلكس :

جدول (٢٤)
جدول السبيلكس الأول للنموذج الأساسي

ر	تشكيلة الحل	ك	٢ ١٣	٢ ١٥	صفر ١٣	٥ ١٣	٩ ١٣	صفر ١٣
٢ -	١٣	١٨	١	١	صفر	١	٣	١ -
٢	١٥	٨	صفر	صفر	صفر	١	١	صفر
صفر	١٣	٢٠	صفر	صفر	١	٢	١	صفر
	ع (٢-ع)	٢٢٦	٢ صفر	٢ صفر	صفر	٢٢ ٢٢-٥	٢٤ ٢٤-٩	٢ - ٢

وهو جدول (٢٥) التالي الجدول التالي للسبيلكس :

جدول (٢٥)
جدول السبيلكس الثاني للنموذج الأساسي

ر	تشكيلة الحل	ك	٢ ١٣	٢ ١٥	صفر ١٣	٥ ١٣	٩ ١٣	صفر ١٣
٩	١٣	٦	١/٢	صفر	صفر	١/٢	١	١/٢ -
٢ -	١٥	٢	١/٢ -	١	صفر	١/٢	صفر	١/٢
صفر	١٣	٦٤	١/٢ -	صفر	١	١/٢	صفر	١/٢
	ع ٢-ع	٢٢+٥٤	٢-١/٢	٢	صفر	٢-١/٢+٣	٩	٢-١/٢
			٢-١/٢	صفر	صفر	٢-١/٢	صفر	٢-١/٢

أما الجدول الثالث والنهاى فيصوره جدول (٢٦) . التالى :

جدول (٢٦ـ)

جدول السبلكس الثالث والنهاى للنموذج الأساسى

ر	تشكيلة الحل	ك	٢	٢	صفر	٥	٩	صفر
٩	١٥	٥	١/٢	١/٢	صفر	صفر	١	١/٢ -
٥	١٥	٢	١/٢ -	١/٢	صفر	١	صفر	١/٢
صفر	١٥	٩	١/٢	١/٢ -	١	صفر	صفر	١/٢ -
	ع	٦٠	٢	٢	صفر	٥	٩	٢ -
	ر - ع		٢ - ٢	٢ - ٢	صفر	صفر	صفر	٢

ثانيا : اشتقاق وحل النموذج الثانى :

$$\text{تدنية (ق) } = ١٥ \cdot ٥ + ٩ \cdot ١٥$$

حتى يمكن اشتقاق النموذج الثانى يجب اجراء التعديلات الآتية لى النموذج الأساسى :

$$\text{تدنية (ق) } = ١٥ \cdot ٥ + ٩ \cdot ١٥$$

بشرط أن :

$$١٨ \geq ١٥ + ٣ \cdot ١٥$$

$$٨ \geq ١٥ + ١٥$$

$$٨ - \geq ١٥ - ١٥$$

$$٢٠ \geq ١٥ - ١٥$$

$$١٥ \geq ١٥$$

وبل ذلك اشتقاق النموذج الثاني كالآتي :

$$\text{تعظيم (ق)} = ١٨ \text{ ي} + ٨ \text{ ي} - ٨ \text{ ي} - ٢٠ \text{ ي} \\ \text{بشرط أن :}$$

$$٥ \geq ٢ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} + ١ \text{ ي}$$

$$٩ \geq ٢ \text{ ي} + ١ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} - ٢ \text{ ي}$$

$$١ \text{ ي} ، ٢ \text{ ي} ، ٢ \text{ ي} ، ٢ \text{ ي} \geq \text{صفر}$$

وبإضافة المتغيرات الراكدة الى النموذج الثاني يصبح كالآتي :

$$\text{تعظيم (ق)} = ١٨ \text{ ي} + ٨ \text{ ي} - ٨ \text{ ي} - ٢٠ \text{ ي} + \text{صفر ي} + \text{صفر ي} \\ \text{بشرط أن :}$$

$$٥ = ٢ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} + \text{صفر ي}$$

$$٩ = ٢ \text{ ي} + ١ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} - ٢ \text{ ي} + \text{صفر ي} + ١ \text{ ي}$$

ثم يتم تصوير جداول السيمبلكس لحل النموذج الثاني كما في الجداول الآتية :

جدول : (٢٢)

جدول السيمبلكس الأول للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر ي	صفر ي	١٨ ي	٨ ي	٨ ي	٢٠ - ي
صفر	ي	٥	١	١	١	١	١	٢ -
صفر	ي	٩	صفر	صفر	٣	١	١	١ -
			صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
			صفر	صفر	١٨ ↑	٨	٨	٢٠ -

جدول (٢٨)

جدول السبلكس الثاني للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر ٥	صفر ٦	١٨ ١	٨ ١	٨ ٣	٢٠ ٤
صفر	٥	٢	١	١/٢ -	صفر	١/٢ -	١/٢ -	٥/٢ -
١٨	١	٣	صفر	١/٢	١	١/٢	١/٢ -	١/٢ -
	ع (ر-ع)	٤٥	صفر	٦	٨ صفر	٦	٦ -	٦ -
			صفر	٦ -		٢	٢ -	١٤ -

جدول (٢٩)

جدول السبلكس الثالث والنهائي للنموذج الثاني

ر	تشكيلة الحل	ك	صفر ٥	صفر ٦	١٨ ١	٨ ١	٨ ٣	٢٠ ٤
٨	٥	٢	٢/٢	١/٢ -	صفر	١	١ -	٥/٢ -
١٨	١	٢	١/٢ -	١/٢	١	صفر	صفر	١/٢
	ع (ر-ع)	٦٠	٣	٥	١٨ صفر	٨ صفر	٨ -	١١ -
			٣ -	٥ -			صفر	٩ -

الفصل الثالث

تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح

المبحث الأول

تحليل التعادل في ظل حالة التأكد

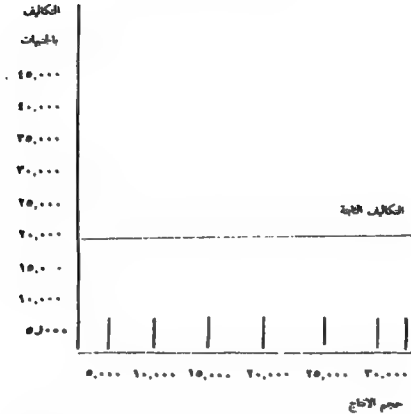
يستند تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح ، أو ما يطلق عليه إسم تحليل التعادل ، إلى البيانات التي تتولد عن النظام المحاسبي في المشروع ، غير أن قائمة الدخل التقليدية لاتصلح لخدمة أغراض تحليل التعادل ، حيث يتطلب ذلك التحليل تجزئة كل عنصر من عناصر التكاليف إلى شقيه الثابت والمتغير . وستعرض فيما يلي لكل من هذين الشقين .

التكاليف الثابتة :

يقصد بالتكاليف الثابتة التكاليف التي تظل في مجموعها ثابتة ، رغم التغير في حجم الانتاج ورغم أن التكاليف الثابتة لاتتغير في مجموعها ، فالأمر ليس كذلك بالنسبة لمتوسط تكلفة الوحدة المنتجة من التكاليف الثابتة ، حيث يترتب على الزيادة في حجم الانتاج خفض متوسط تكلفة الوحدة منها .

وتتميز معظم عناصر التكاليف الثابتة بأنها دالة للزمن وليس لمستوى النشاط . فعلى سبيل المثال : يعتبر إيجار المخازن وأقساط التأمين عليها من التكاليف الثابتة ، حيث يتم دفعها بصرف النظر عن التغير في مستوى الانتاج ، وعما اذا كانت المخازن مستخدمة بالكامل من عدمه . ويصور شكل (١) التالى العلاقة بين التكاليف الثابتة وحجم الانتاج .

شكل (١)
علاقة التكاليف الثابتة بحجم الإنتاج



وتجدر الإشارة إلى أن التكاليف الثابتة لا تنظر ثابتة إلى مالا نهاية ، فالكثير منها رغم ثباته في مواجهة التغيرات المحدودة في حجم الإنتاج ، قد يتغير نتيجة الزيادة أو الخفض الكبير في مستويات الإنتاج ، لذلك فإنه يمكن إبراز ذلك بتعريف التكاليف الثابتة على أنها التكاليف التي تظل في مجموعها ثابتة في نطاق مستويات إنتاج معينة .

التكاليف المتغيرة :

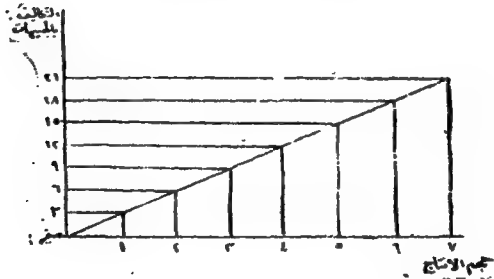
يقصد بالتكاليف المتغيرة التكاليف التي تتغير في مجموعها بطريقة طردية متناسبة مع التغير في الإنتاج ، ورغم تغير التكاليف المتغيرة في مجموعها فإن تكلفة الوحدة المنتجة منها ثابتة . وحتى يمكن تصوير العلاقة بين التكاليف المتغيرة وحجم الإنتاج ، نفترض أن تكلفة الإنتاج من مادة معينة هي كما يلي :

وحدات الإنتاج	تكلفة المادة.
صفر	جنيه
١	صفر
٢	٣
٣	٦
٤	٩
٥	١٢
٦	١٥
٧	١٨
	٢١

ويمكن تصوير هذه العلاقة الإفتراضية كما في شكل (٢) التالي :

شكل (٢)

علاقة التكاليف المتغيرة بمجموع الإنتاج



وبلاحظ أن التكاليف الإجمالية للمادة تتغير بطريقة طردية متناسبة مع التغير في حجم الإنتاج وبالتالي فهي تكاليف متغيرة ، كما أن خط التكاليف المتغيرة يبدأ من نقطة الصفر أى نقطة التقاء الخورين الرأسى والأفقى .

الافتراضات التى يقوم عليها تحليل التعادل :

يقوم تحليل التعادل على الافتراضات الأساسية التالية :

١ - معرفة المشروع على وجه اليقين عدد الوحدات التى يمكن بيعها بالسعر المحدد .

٢ - ثبات أسعار البيع ، وكذلك أسعار عوامل الإنتاج .

٣ - ثبات مستوى الكفاية الإنتاجية .

٤ - إمكانية تميز عناصر التكاليف إلى شقيها الثابت والمتغير .

٥ - يعتبر الحجم العامل الرئيسى المؤثر في كل من التكاليف والمبيعات .

٦ - ثبات أو عدم أهمية التغير في المخزون السلى بين أول وآخر المدة .

تحديد نقطة التعادل :

يأمل مدير المشروع أن يغطى الإيراد الإجمالى الناتج عن المبيعات ، التكاليف الإجمالية ، مع ترك فائض لربح المشروع . فإذا غطى الإيراد الإجمالى التكاليف الإجمالية فقط دون ترك فائض للربح ، فيطلق على مثل ذلك المستوى من النشاط بأنه يمثل نقطة التعادل . وبمعنى آخر - يمثل نقطة التعادل مستوى النشاط الذى يتساوى عنده الإيراد الإجمالى مع التكاليف الإجمالية ، أو هى النقطة التى عندها يبلغ الربح أو الخسارة صفراً .

ويستخدم في تحليل التعادل الطرق الثلاثة التالية :

Equation Technique

أولاً : طريقة المعادلة

Contribution Margin Technique

ثانياً : طريقة هامش الربح

Graphic Approach

ثالثاً : الطريقة البيانية

وستعرض فيما يلي لكل من هذه الطرق الثلاثة :

أولا : طريقة المعادلة :

يتم التعبير عن قائمة الدخل ، وفقا لهذه الطريقة ، في شكل معادلة كما يلي :

الإيراد الإجمالي التكاليف المتغيرة التكاليف الثابتة صافي الربح

فإذا افترضنا أن س تمثل عدد الوحدات الواجب بيعها من منتج معين ، للوصول إلى نقطة التعادل ، وأن سعر بيع الوحدة من ذلك المنتج يبلغ ٦٠٠ جنيه ، وأن التكاليف المتغيرة للوحدة تبلغ ٢٠٠ جنيه ، في حين تبلغ التكاليف الثابتة الإجمالية ١٠٠ جنيه فإن :

$$٦٠٠ \text{ جنيه} \times س = ٢٠٠ \text{ جنيه} \times س + ١٠٠ \text{ جنيه} + صفر$$

$$٤٠٠ = س$$

$$س = \frac{١٠٠}{٤٠٠} = ٢٥٠ \text{ وحدة}$$

ثانيا : طريقة هامش الربح :

يعرف هامش الربح على أنه الفرق الممثل لزيادة الإيراد الناتج عن المبيعات عن التكاليف المتغيرة . وقد يعبر عن هامش الربح في شكل إجمالي ، أو عن الوحدة ، كما قد يعبر عنه في شكل نسبة مئوية . وبالإشارة إلى المثال المفترض في طريقة المعادلة فإن :

$$\begin{aligned} \text{هامش الربح للوحدة} &= (٦٠٠ - ٢٠٠) = ٤٠٠ \text{ جنيه} , \text{ وهامش الربح} \\ \text{الإجمالي} &= (٤٠٠ \times ٢٥٠) = ١٠٠ \text{ جنيه} , \text{ كما أن النسبة المئوية لهامش} \\ \text{الربح} &= (٤٠٠ \div ٦٠٠) = ٦٦,٦٧\% \end{aligned}$$

ويتم تحديد نقطة التعادل وفقا لهذه الطريقة كما يلي :

١ - نقطة التعادل (في شكل وحدات)

$$= \frac{\text{التكاليف الثابتة} + \text{الربح المستهدف}}{\text{هامش الربح للوحدة}}$$

٢ - نقطة التعادل (في شكل إيراد بالجنهيات)

$$= \frac{\text{التكاليف الثابتة} + \text{الربح المستهدف}}{\text{النسبة المئوية لهامش الربح}}$$

واستنادا إلى المثال المفترض في الطريقة السابقة فإن :

$$١ - \text{عدد الوحدات الواجب بيعها لتحقيق التعادل} = \frac{١٠٠ + \text{صفر}}{٤٠٠}$$

$$= \frac{٢٥٠}{\text{وحدة}}$$

$$٢ - \text{الإيراد بالجنهيات اللازم لتحقيق التعادل} = \frac{١٠٠ + \text{صفر}}{٦٦٦٧}$$

$$= ١٥٠ \text{ جنيه تقريبا}$$

وكما يلاحظ ، فإن طريقة هامش الربح لا تختلف في جوهرها عن طريقة المعادلة .

ثالثا : الطريقة البيانية :

يم تحديد نقطة التعادل باستخدام الطريقة البيانية وفقا للخطوات التالية :

١ - يخصص المحور الرأسى لتمثيل القيم بالجنهيات ، كما يخصص المحور الأفقى لتمثيل وحدات الانتاج أو البيع .

٢ - يرسم خط موازى للمحور الأفقى يمثل التكاليف الثابتة . .

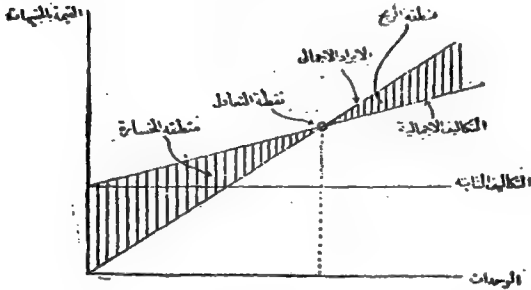
٣ - يرسم خط يمثل التكاليف الإجمالية ، ويبدأ هذا الخط من نقطة التقاء خط التكاليف الثابتة بالمحور الرأسى ، ويلاحظ أن ميل هذا الخط يساوى ميل خط التكاليف المتغيرة ، لذلك فهو موازى له ، ويتعد عنه بمقدار التكاليف الثابتة .

٤ - يرسم خط يمثل الإيراد الإجمالي ، ويبدأ هذا الخط من نقطة الصفر .
تمثل نقطة تقاطع خط الإيراد الإجمالي مع خط التكاليف الإجمالية نقطة
التعادل .

ويصور شكل (٣) الطريقة البيانية لتحديد نقطة التعادل .

شكل (٣)

الطريقة البيانية لتحليل التعادل

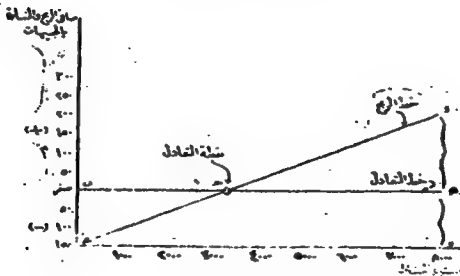


كما يوضح شكل (٣ -) تمثل المنطقة المظللة على يمين نقطة التعادل
والتي يطلق عليها اسم منطقة الأمان ، الربح الذي يمكن تحقيقه بزيادة حجم
المبيعات عن نقطة التعادل . وعلى النقيض من ذلك ، تمثل المنطقة المظللة على
يسار نقطة التعادل الخسارة التي قد تتحقق بنقص المبيعات عن نقطة التعادل .

ويمكن في سبيل تحديد نقطة التعادل استخدام خريطة الربح والحجم Profit
Volume Chart حيث تتميز هذه الخريطة بأنها تقدم صورة مركزة وسريعة عن
الربح والخسارة المترتبة على التغيرات في التكاليف والحجم والسعر وفيما يلي
خطوات تصوير خريطة الربح والحجم :

- ١ - يخصص المحور الرأسي لتمثيل صافي الربح والخسارة ، في حين يخصص المحور الأفقي لتمثيل مستوى النشاط (وحدات المبيعات أو الإيراد بالجنهيات) .
 - ٢ - ترصد النقطة المتمثلة لربح وخسارة كل من مستويات النشاط ، ثم وصلها بخط مستقيم يمثل خط الربح ، ويلاحظ أن الخسارة المصاحبة لمستوى النشاط صفر تساوى إجمالى التكاليف الثابتة .
 - ٣ - تمثل نقطة تقاطع خط الربح مع خط التعادل ، وهو الخط الأفقى الممثل لصفر صافي ربح أو خسارة نقطة التعادل .
- ويصور شكل (٤) . التالى خريطة الربح والحجم حيث تمثل أ ب التكاليف الثابتة ، د ه صافي الربح عند مستوى النشاط ٨٠٠٠ وحدة ، ح نقطة التعادل ، $\frac{س}{هـ}$ صافي الربح للوحدة ، س هامش الربح عند مستوى ب . هـ
- النشاط ٨٠٠٠ .

شكل (٤)
خريطة الربح والحجم



بعض مجالات استخدام تحليل التعادل :

أولاً : خفض سعر البيع :

غالباً ماتلجأ إدارة المشروع في سبيل تنشيط مبيعاتها ، وبالتالي زيادة ربحها ، إلى خفض سعر البيع . غير أن خفض سعر البيع لايعنى بالضرورة زيادة حجم المبيعات وبالتالي الربح ، خاصة إذا كان الطلب على المنتج غير مرن ، أو إذا لجأ المنافسون في مواجهة خفض سعر البيع ، إلى خفض أسعار منتجاتهم ، مما يسبب نقصاً في الربح نتيجة خفض سعر البيع . أضف إلى ذلك ، فإنه نتيجة خفض سعر البيع يقل هامش الربح عما كان عليه مما يتطلب زيادة حجم المبيعات لتعويض النقص في الربح .

ولتصوير حالة خفض سعر البيع ، نفترض إحدى الشركات التي تفكر في زيادة حجم مبيعاتها من منتج معين وبالتالي ورحها عن طريق خفض سعر البيع بنسبة ١٠٪ . وفيما يلي البيانات الخاصة بالتكلفة وسعر البيع في ظل كل من الوضع الحالي والوضع المتوقع .

الوضع الحالي	الوضع المتوقع	
لم جنيه	لم جنيه	سعر البيع
٥٠٠	٤٠٠	
٣,٢٥٠	٣,٢٥٠	التكاليف المتغيرة
١,٧٥٠	١,٢٥٠	هامش الربح
٣٥٪	٢٧,٧٨٪	نسبة هامش الربح
٧٥,٠٠٠	٧٥,٠٠٠	التكاليف الثابتة

فطبقاً للوضع الحالي ، يتطلب تحقيق التعادل بيع ٤٢,٨٥٧ وحدة ، أو تحقيق إيراد قدره ٢١٤,٢٨٥ جنيه غير أنه نتيجة خفض سعر البيع يتطلب

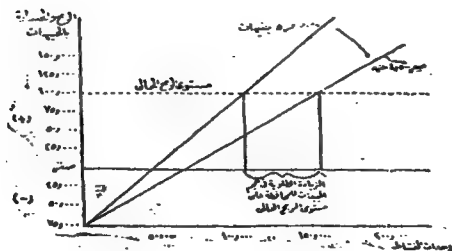
تحقيق التعادل بيع ٦٠,٠٠٠ وحدة ، أو تحقيق إيراد قدره ٢٧٠,٠٠٠ جنيه ،
وبمعنى آخر - فانه حتى يمكن الغاء تأثير خفض سعر البيع يجب زيادة حجم
المبيعات بنسبة ٤٠٪ $(٦٠,٠٠٠ - ٤٢,٨٥٧) \div ٤٢,٨٥٧ \times ١٠٠ = ٤٠$ ، وزيادة
الإيراد بنسبة ٢٦٪ $(٢١٤,٢٨٥ - ٢٧٠,٠٠٠) \div ٢١٤,٢٨٥ \times ١٠٠ = ٢٦$.
فإذا افترضنا أن الوحدات المباعة في ظل الوضع الحالي تبلغ ١٠٠,٠٠٠
وحدة ، فان صافي الربح الحالي يبلغ ١٠٠,٠٠٠ جنيه كما يلي :

جنيه	
هامش الربح الإجمالي ($١,٧٥٠ \times ١٠٠,٠٠٠$)	١٧٥,٠٠٠ =
ناقصاً : التكاليف الثابتة	٧٥,٠٠٠ =
صافي الربح	١٠٠,٠٠٠

فحق يمكن المحافظة على المستوى الحالي للربح في ضوء خفض سعر البيع ،
يجب بيع ١٤٠,٠٠ وحدة ($١٤٠ \times ١٠٠,٠٠٠$) .

وبصور شكل (٥) التالي تأثير خفض سعر البيع على خط الربح في
خريطة الربح والحجم .

شكل (٥)
تأثير خفض سعر البيع



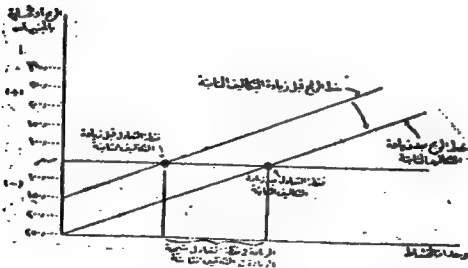
ثانيا : التغير في التكاليف الثابتة :

رغم أن التغير في التكاليف الثابتة لا يؤثر في هامش الربح ، فإن ذلك التغير يؤثر في نقطة التعادل ، حيث تزيد نقطة التعادل بزيادة التكاليف الثابتة ، وتقل نقطة التعادل بتقص التكاليف الثابتة ، وبما لاشك فيه أن التغير في التكاليف الثابتة لا يؤثر في ميل خط الربح في خريطة الربح والحجم ، غير أن خط الربح الجديد يصبح موازيا لخط الربح الأصلي ، وتمثل المسافة بين الخطتين الزيادة أو النقص في التكاليف الثابتة ، كما أن الزيادة في التكاليف الثابتة تؤدي إلى إنتقال خط الربح إلى اليمين ، في حين يؤدي الخفض في التكاليف الثابتة إلى إنتقال خط الربح إلى اليسار .

وبصور شكل (٦) - - - - - التالى تأثير الزيادة في التكاليف الثابتة على خط الربح في خريطة الربح والحجم .

شكل (٦)

تأثير الزيادة في التكاليف الثابتة



وتجدر الإشارة إلى أن الزيادة في الربح الذى تستهدفه الشركة لها نفس أثر الزيادة في التكاليف الثابتة . حيث يترتب على الزيادة في الربح المستهدف إنتقال خط الربح إلى اليمين ، بالتالى زيادة نقطة التعادل .

ثالثاً : التغير في التكاليف المتغيرة :

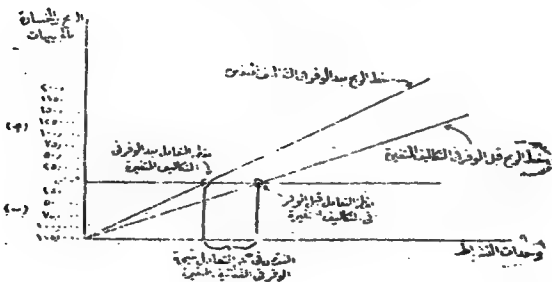
تتحل العلاقة بين سعر بيع المنتج وتكلفته المتغيرة أهمية خاصة في تحليل التعادل حيث يمكن للتخفيض الضئيل في التكاليف المتغيرة ، أن يؤثر بدرجة ملحوظة في ربح المشروع ، لذلك فإن إدارة المشروع تسعى جاهدة نحو إيجاد السبل الكفيلة بتحقيق وفر في التكاليف المتغيرة ، ولا شك أن الإستخدام الأفضل للمواد والعمال يمكن أن يحقق وفراً في التكاليف المتغيرة .

وتجدر الإشارة إلى أن التغير في التكاليف المتغيرة يؤثر في ميل خط الربح في خريطة الربح والحجم وبالتالي في نقطة التعادل ، حيث يترتب على الوفر في التكاليف المتغيرة تغير بميل خط الربح وانتقاله نحو اليسار ، في حين يترتب على الزيادة في التكاليف المتغيرة تغير ميل خط الربح . وانتقاله نحو اليمين .

وبصور شكل (٧) التالى تأثير الوفر في التكاليف المتغيرة على خط الربح في خريطة الربح والحجم .

شكل (٧)

تأثير الوفر في التكاليف المتغيرة



ويلاحظ أنه رغم إختلاف ميل كل من خطى الربح فإنهما يبدآن عند نقطة ١٢٥,٠٠٠ جنيه ، حيث أن التكاليف الثابتة لم يطرأ عليها أى تغيير .

رابعا : التغير في تشكيلة البيع :

كثيرا ما تقوم المنشآت ببيع منتجات متعددة يختلف هامش الربح لكل منها . ولاشك أن الربح الناتج يعتمد على تشكيلة البيع ، فإذا احتلت المنتجات الأكثر ربحية جزءا كبيرا من تشكيلة البيع ، يكون الربح الناتج أعلى منه في حالة إذا ما احتلت المنتجات الأقل ربحية جزءا كبيرا من التشكيلة .

وغالبا ما تركز إدارة المشروع على حجم المبيعات الكلى ، وأسعار البيع ، والتكاليف المتغيرة للوحدة ، والتكاليف الثابتة الإجمالية ، مع إهمال تشكيلة البيع . ونتيجة لذلك ، فقد يتفق الإيراد الإجمالى الفعلى ، والتكاليف المتغيرة الفعلية للوحدة ، والتكاليف الثابتة الإجمالية الفعلية ، مع المخطط غير أن الربح الناتج قد لايتفق مع الربح المخطط بسبب إختلاف تشكيلة البيع .

وحتى يمكن تصوير تأثير التغير في تشكيلة البيع ، نفترض إحدى الشركات التى تخطط لبيع ثلاثة منتجات بالنسب التالية :

[illegible]

وفي خلال العام التالي قامت الشركة بالعمل بالطاوة اخططة ، وفيما على بيان بنتائج النشاط العمل للشركة .

- ١٤٣ -

النتج	الكميات المباعة	هامش الدخل للوحدة	هامش الدخل الاجمالي	الإيرادات الإجمالي
١	٢٥٠٠	٤	جنيه	جنيه
٢	٢٥٠٠	٣	٧٥٠٠	١٥٠٠٠
٣	٦٢٥٠	٢	١٢٥٠٠	٣٧٥٠٠
<p>هامش الدخل الإجمالي</p> <p>ناقصاً : التكاليف الثابتة</p> <p>صافي الدخل العمل</p>				٢٠٠٠٠

فحجم المبيعات والإيراد الإجمالي الفعلي للشركة المذكورة مطابق للحجم والإيراد المتوقع ، غير أن الشركة أبدلا من أن تحقق وما قدره ١٥,٠٠٠ جنيه كما سبق أن خططت ، حققت وما قدره ١٠,٠٠٠ جنيه ، ويرجع ذلك الفرق إلى أن المنتج ٣ ، وهو المنتج الأقل ربحية ، احتل نسبة كبيرة من تشكيلة البيع أكثر مما كان مخططا ، وفي نفس الوقت فإن مبيعات المنتجات الأفضل ربحية كانت أقل مما كان مخططا .

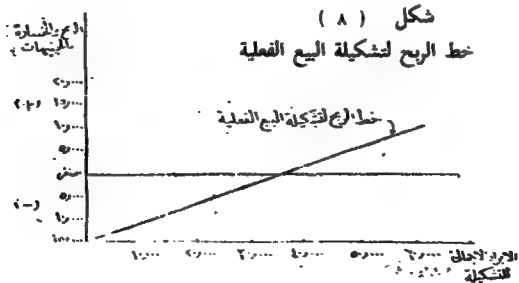
ويلاحظ أنه عندما تتعامل إحدى الشركات في أكثر من منتج ، فإنه يمكن تمثيل ربح تشكيلة البيع في شكل خط مستقيم واحد في خريطة الربح والحجم وفقا لما يلي :

١ - حدد النقطة الممثلة لصافي ربح التشكيلة والمصاحبة للإيراد الإجمالي للتشكيلة .

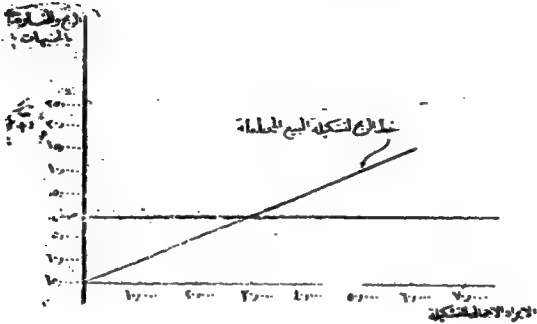
ب - حدد النقطة التي تقع في منطقة الخسارة ، والتي تمثل التكاليف الثابتة .

ج - أوصِل النقطتين بخط مستقيم ، ويمثل الخط الناتج خط الربح لتشكيلة البيع .

وبصور شكل (٨) خط الربح لتشكيلة البيع الفعلية ، كما يصور شكل (٩) خط الربح لتشكيلة البيع المخططة .



شكل (٩)
خط الربح لتكلفة البيع الخططة



عدم خطية دالات التكاليف والإيرادات :

قد يصعب في بعض الحالات تمثيل التكاليف والإيرادات في شكل خطوط مستقيمة . فعلى سبيل المثال : قد يترتب على إستخدام المزيد من عوامل الإنتاج إنخفاض في الكفاية الإنتاجية . حيث يأخذ منحني التكلفة الاجمالي في هذه الحالة في التناقص عند مستويات الإنتاج المنخفضة ، ثم يأخذ في الازدياد تدريجيا كلما إرتفع حجم الإنتاج كما قد يكون من الضروري خفض أسعار البيع حتى يمكن زيادة حجم المبيعات حيث دالة الإيراد في مثل هذه الحالة تصبح غير خطية .

ويمكن القول بصفة عامة أنه قد يترتب على عدم خطية دالات التكاليف والإيرادات وجود نقطتين للتبادل ، ويوضح شكل (١٠) التالي تحليل التبادل في ظل عدم خطية دالات التكاليف والإيرادات .

شكل (١٧٠) تحليل التعادل في ظل عدم خطية حالات التكاليف والإيرادات



تطبيق استخدام تحليل التعادل :

يشتمل النقد الرئيسي الموجه إلى تحليل التعادل فيما يلي :

أولاً : أن إفتراض خطية ذاتي التكاليف والإيرادات لا يفي في كثير من الحالات مع الواقع الفعلي .

ثانياً : أن تحليل التعادل أداة ساكنة Static تصور الوضع عند نقطة معينة من الزمن ، وبالتالي فهو لا يصلح للمواقف المتحركة Dynamic .

ثالثاً : يهدف المشروع إلى تحقيق الربح وليس تحقيق التعادل ، وبالتالي فتركيز التحليل على نقطة التعادل يصبح موضع تساؤل .

رابعاً : لا يمكن قياس الوحدات المباعة على المحور الأفقي ، إذا ما تمكنت المنتجات التي يتعامل فيها المشروع .

ورغم هذه الاعتقادات فياحر تحليل التعادل بمثابة أداة تخدم إدارة المشروع ببيانات ملاحمة لأعراض التخطيط واتخاذ القرارات ، إذما لا يشك فيه أن توافر البيانات التي تولد عن التخطيط في حدود القيود المفروضة أفضل بكثير من عدم توافرها إطلاقاً .

المبحث الثالث

تحليل التعادل في ظل حالة المخاطرة

تعرضنا في الباب الثالث من هذا الكتاب لاتخاذ القرارات في ظل حالة المخاطرة ، حيث لا يستطيع متخذ القرارات التنبؤ على وجه الدقة بالحدث المعين المتوقع لذلك يقوم باعداد توزيع احتمال لكل من الأحداث المتوقعة . وباحتساب العائد الاقتصادي المتوقع لكل من البدائل المتاحة يتم اتخاذ القرار . فإذا افترضنا موقف اختيار من بين نوعين من السلع ١ ، ب حيث يبلغ هامش دخل الوحدة من كل منهما ١٥ جنيه ، كما تبلغ التكاليف الثابتة للإنتاج ٥٠٠٠٠٠ جنيه ، واحتمالات الطلب على كل من المنتجين كالآتي :

الطلب المحتمل بالوحدات		الاحتمالات	
		سلعة ١	سلعة ب
١٠٠٠٠	١	٢	٢
٢٠٠٠٠	٢	١	١
٣٠٠٠٠	٤	٢	٢
٤٠٠٠٠	٢	١	١
٥٠٠٠٠	١	٤	٢
		١٠٠٠٠	١٠٠٠٠

فيتم إيجاد الطلب المتوقع على كل من المنتجين كما على :

الطلب المتوقع		الاحتمالات		الطلب المحتمل بالوحدات
سلعة ب	سلعة أ	سلعة ب	سلعة أ	
٢٠٠٠	١٠٠٠	٠,٢	٠,١	١٠٠٠٠
٢٠٠٠	٤٠٠٠	٠,١	٠,٢	٢٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٢٠٠٠	٠,٢	٠,٤	٢٠٠٠٠
٤٠٠٠	٨٠٠٠	٠,١	٠,٢	٤٠٠٠٠
٢٠٠٠٠	٥٠٠٠	٠,٤	٠,١	٥٠٠٠٠
٣٤٠٠٠	٣٠٠٠٠	١,٠	١,٠	

فالطلب المتوقع على السلعة ب يزيد عن الطلب المتوقع على السلعة أ ، وبالتالي يقتضى الأمر فى ضوء تساوى هامش الدخيل للوحدة والتكاليف الثابتة اختيار السلعة ب . أما إذا تساوى الطلب المتوقع على كل من السلعتين ، فرغم أن اختيار أى من البديلين له نفس العائد المتوقع ، فإنه يجب مراعاة تحليل الطلب على كل من السلعتين كأساس للاختيار^(١) . فإذا افترضنا أن بيانات الطلب على كل من السلعتين كما يلى :

(1) Robert K. Jordtke and Alexander A. Robichek, "Cost - Volume - Profit Analysis Under Conditions of Uncertainty" The Accounting Review, October, 1944, pp. 917-926.

الطلب الشرطي بالوحدات		الاحتمالات		الطلب المتوقع	
سلعة ١	سلعة ب	سلعة ١	سلعة ب	سلعة ١	سلعة ب
٣٠٠٠٠	١	صفر	٣٠٠٠	—	—
٤٠٠٠٠	٢	صفر	٨٠٠٠	—	—
٥٠٠٠٠	٤	١	٢٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠
٦٠٠٠٠	٢	صفر	١٢٠٠٠	—	—
٧٠٠٠٠	١	صفر	٧٠٠٠	—	—
١,—	١,—	١,—	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠

وكما يبدو فالوحدة في وضع يمكنها فيه الاختيار بسهولة من بين المنتجين ، فهل هذا صحيح ؟ فإذا تابعنا التحليل لوجدنا أن هناك احتمال ١٠٪ لأن تكون مبيعات السلعة ١ ٣٠٠٠٠ وحدة فقط ، والخسارة المتوقعة هي ٥٠٠٠٠ جنيه [(٣٠٠٠٠ × ١٥) جنيه - ٥٠٠٠٠٠] . أما بالنسبة للسلعة ب فهناك تأكيد من أن الطلب عليها سيكون خلال الفترة المقبلة ٥٠٠٠٠ وحدة أى أنها ستحقق دخلاً قدره ٢٥٠٠٠٠ جنيه [(١٥ × ٥٠٠٠٠) - ٥٠٠٠٠] . كذلك فهناك احتمال ٣٠٪ لأن تكون مبيعات السلعة ١ أكبر من ٥٠٠٠٠ وحدة ، حيث تحقق السلعة ١ في هذه الحالة أرباحاً تفوق تلك التي يمكن للسلعة ب أن تحققها والتي لا تتعدى ٢٥٠٠٠٠ جنيه ، وعلى ذلك يكون القرار اختيار السلعة ١ .

وكما يلاحظ فإن اتجاه الشركة نحو المخاطرة ومدى مقدرتها على تحمل الخسارة في سبيل تحقيق أرباح أكبر هو الذي يحدد الاختيار من بين البدائل المتاحة عند تساوى الحدث المتوقع . ولاشك أن الحدث المتوقع ، أو ما يسمى بالمتوسط

الحسابى للتوزيع Mean ، له أهميته فى الاختيار من بين البدائل المتاحة ، غير أن تشتت التوزيع Spread له دلالة لما ينطوى عليه التشتت الواسع من مخاطرة أكبر . وفى هذا الصدد — يمكن قياس مقدار التشتت فى التوزيع بعدة طرق أهمها الانحراف المياري Standard Deviation والذي يعرف بأنه الجذر التربيعى لمجموع مربعات انحراف القيم عن متوسطها الحسابى .

استخدام التوزيع الاحتمالى فى اتخاذ القرارات :

كانت مناقشتنا حتى الآن تدور حول حالة مبسطة للغاية تظهر فيها المبيعات على شكل متغيرات وثابة Discrete Variables ، بمعنى أن المبيعات قد تكون ٤٠٠٠٠ وحدة أو ٥٠٠٠٠ وحدة مثلا دون النظر إلى احتمال أن تكون المبيعات ٤٥٦١٢ وحدة مثلا . وبمعنى آخر — فإن استخدام المتغيرات الوثابة لا يظهر لنا كل ما نود معرفته عن احتمال تحقيق أى حجم من المبيعات ، لهذا ظهرت الحاجة إلى استخدام التوزيعات الاحتمالية المتصلة ، ليس فقط بغرض تسهيل العمليات الحسابية ولكن أيضا لإظهار المخاطرة بصورة أوضح .

ويستند استخدام التوزيع الاحتمالى الطبيعى إلى قاعدة احصائية بمقتضاها إذا كانت هناك مجموعة كبيرة من القيم تمثل متغيرات معينة ، فإن معظم هذه المتغيرات تكون متصلة ولها توزيع احتمالى طبيعى حيث تتركز معظم قيم المتغيرات حول الوسط الحسابى . ورغم أن قيم المتغيرات لاتأخذ شكل التوزيع الاحتمالى الطبيعى فإن المتوسط الحسابى للعينات المسحوبة من مجتمع هذه المتغيرات يأخذ شكل التوزيع الاحتمالى الطبيعى .

خصائص منحنى التوزيع الاحتمالى الطبيعى :

يتميز هذا المنحنى بأنه متماثل حول خط رأسى يمر بالمتوسط الحسابى للقيم ، ويمتد طرفا هذا المنحنى إلى ما لا نهاية ، وتساوى المساحة الواقعة تحت هذا المنحنى واحد صحيح وهى تمثل اجمالى الاحتمالات . ويمكن رسم هذا المنحنى لأى توزيع بمعرفة المتوسط الحسابى (\bar{x}) والانحراف المياري (σ) لهذه القيم .

ويم احتساب المتوسط الحسابى بالعلاقة :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

كما يمكن احتساب الانحراف المعيارى بالعلاقة :

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

حيث s قيم مفردات المتغير ، n عدد مفردات المتغير .

مثال :

بافتراض أن كميات المبيعات خلال السنوات الخمس السابقة لإحدى المنشآت كانت كالآتى :

السنة	المبيعات
١	١٠٠٠
٢	٢٠٠٠
٣	٣٠٠٠
٤	٤٠٠٠
٥	٥٠٠٠

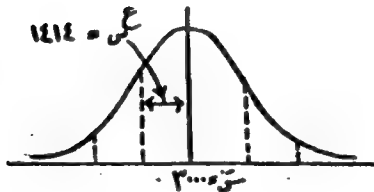
فإنه يمكن احتساب s ، \bar{x} كالآتى :

المبيعات (س)	(س ^٢)
١٠٠٠	١٠٠٠٠٠
٢٠٠٠	٤٠٠٠٠٠
٣٠٠٠	٩٠٠٠٠٠
٤٠٠٠	١٦٠٠٠٠٠
٥٠٠٠	٢٥٠٠٠٠٠
١٥٠٠٠	٥٥٠٠٠٠٠
الإجمالى	

$$\begin{aligned} \bar{s} &= \frac{1}{n}, \quad \frac{1}{s} = \frac{n}{1}, \quad \frac{1}{s} = \frac{1}{0.15} = 6.6666 \times 1000 = 6666.6666 \\ \text{عمر} &= \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{1}{n}\right)^2} - \frac{1}{n}} = \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{1}{1000}\right)^2} - \frac{1}{1000}} = \sqrt{1000000 - 1000} = \sqrt{999000} = 999.5 \approx 1000 \text{ وحدة تقريبا} \end{aligned}$$

ويمكن رسم التوزيع الاحتمالى الطبيعى لهذه القيم كما فى شكل (١١)
التالى :-

شكل (١١)
التوزيع الاحتمالى الطبيعى



ولمعرفة احتمال تحقيق أى حجم من المبيعات فالأمر يتطلب معرفة المزيد عن خصائص التوزيع الاحتمالى الطبيعى للطلب المتوقع . وبمعنى آخر فان :

(١) احتمال أن $[\bar{s} + \text{ع} \bar{s}] < s < [\bar{s} - \text{ع} \bar{s}]$ هو 68% تقريبا

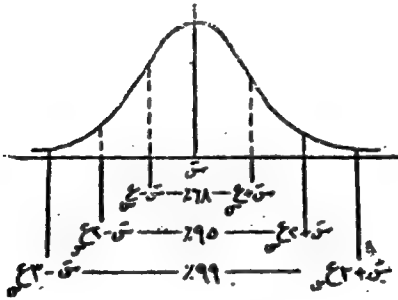
احتمال أن $[\bar{s} + 2 \text{ع} \bar{s}] < s < [\bar{s} - 2 \text{ع} \bar{s}]$ هو 95%

تقريبا

أحتمال أن $[\bar{s} + 2\sigma] < s < [\bar{s} - 2\sigma]$ هو 99% تقريباً

وبصور شكل (١٢) التالي هذه الخاصية حيث يظهر لنا أن احتمال وقوع المبيعات بين $(1086 - 3000)$ وبين $(1414 + 3000)$ هو 99% ، وأن احتمال أن تكون المبيعات بين 172 و $[(1414 \times 2) - 3000]$ وبين 5828 و $[(1414 \times 2) + 3000]$ هو 95% ، وهكذا .

شكل (١٢)
خاصية التوزيع الاحتمالي الطبيعي



(٢) يمكن أن نوسع من نطاق هذا التحليل وذلك بمحاولة معرفة احتمال أن تكون المبيعات بين 1000 ، 2000 وحدة ، ويتم هذا عن طريق تحويل التوزيع الاحتمالي إلى توزيع معيارى طبيعى Standard Normal Distribution ، والذي فيه $\bar{s} = 0$ ، $\sigma = 1$. ويمكن استخدام العلاقة التالية في تحويل القيم (س) إلى قيم معيارية (س) :

$$s = \frac{\bar{s} - s}{\sigma}$$

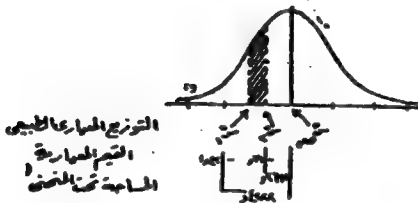
وعلى ذلك :

$$1,42 = \frac{3000 - 1000}{1414} = (س_1) \text{ وحدة } 1000$$

$$,71 = \frac{3000 - 2000}{1414} = (س_2) \text{ وحدة } 2000$$

ويمكن تصوير احتمال وقوع المبيعات بين 1000 ، 2000 وحدة كما في شكل (١٣) .
التال :

شكل (١٣)
احتمال وقوع المبيعات بين 1000 ، 2000 وحدة



فالمساحة على يمين قيمة $س_1 = ,71$ [جدول المساحات الواقعة = ٢٣٨٩ ,

على يمين ملحق (١)]

والمساحة على يمين قيمة $س_2 = 1,42$.
٠,٧٧٨ =

.. المساحة بين $س_1$ ، $س_2$ = ٢٣٨٩ - ٧٧٨ = ١٦١١ ,

= ١٦٪ تقريبا

وهي نفسها المساحة الواقعة بين $س_1$ = ١٧ ,

س = 1,42 =

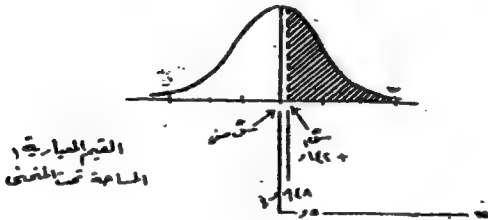
ولابحاجد احتمال أن تزيد المبيعات عن ٢٢٠٠ وحدة يتبع الاجراء التالى :

$$\text{القيمة المعيارية لـ } (٢٢٠٠) \text{ وحدة} = \frac{٢٠٠٠ - ٢٢٠٠}{١٤١٤} = ١,٤٢$$

وبالرجوع الى جدول المساحات الواقعة على اليمين - ملحق (١) نجد أن احتمال أن تزيد المبيعات عن ٢٢٠٠ وحدة هو ٤٤,٤ ٪ . ويصور الجزء المظلل من شكل (١٤) التالى ذلك الاحتمال .

شكل (١٤)

احتمال أن تكون المبيعات أكبر من ٢٢٠٠ وحدة



مثال شامل :

الآتى بيان بكميات المبيعات التى تمت باحدى الوحدات خلال الأشهر الخمسة الأولى من السنة :

المبيعات بالوحدات	الشهر
١٠٠٠	يناير
١٥٠٠	فبراير
٢٠٠٠	مارس
٢٥٠٠	ابريل
١٠٠٠	مايو

وقد ثبت من الاخبار الاحصائية التي قامت بها الوحدة ، أن كميات المبيعات تأخذ اجمالا شكل التوزيع الاحتمالي الطبيعي .

والمطلوب إيجاد :

أولا : كميات المبيعات المنتظر تحقيقها باحتمال ٩٥٪ .

ثانيا : احتمال أن يكون حجم المبيعات بين ١٢٠٠ ، ١٥٠٠ وحدة .

ثالثا : احتمال أن يكون حجم المبيعات بين ١٧٠٠ ، ١٩٠٠ وحدة .

رابعا : احتمال أن يكون حجم المبيعات بين ١٥٠٠ ، ١٨٠٠ وحدة .

خامسا : احتمال أن يكون حجم المبيعات أكبر من ٧٠٠ وحدة .

سادسا : احتمال أن يكون حجم المبيعات أكبر من ١٩٠٠ وحدة .

مناقشة اجراءات الحل :

كميات المبيعات (س)	(س)
١٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠
١٥٠٠	٢٢٥٠٠٠٠
٢٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠
٢٥٠٠	٦٢٥٠٠٠٠
١٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠
٨٠٠٠	١٤٥٠٠٠٠٠
الاجمالى	

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1}{n} \sum X_i = \frac{1}{n} \times 8000 = 1600 \text{ وحدة}$$

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{n^2} = \frac{14500000}{n} - \frac{(8000)^2}{n^2}$$

$$S = \sqrt{\frac{14500000}{n} - \frac{(8000)^2}{n^2}} = 582 \text{ وحدة}$$

هذا ويجب مراعاة الآتي بصدد إستخدام جدول المساحات الواقعة على اليمين ملحق (١) في إيجاد الاحتمالات :

أولاً : إذا كانت القيمة المعيارية سالبة ، والمطلوب إيجاد قيمة أقل منها ، فالاحتمال يتمثل في المساحة الواقعة على يسار القيمة المعيارية ، وهي تناظر القيمة الواقعة على يمين القيمة المعيارية الموجبة .

ثانياً : إذا كانت القيمة المعيارية سالبة ، والمطلوب إيجاد قيمة أكبر منها ، فيتم إيجاد الإحتمال كما يلي :

(١ - القيمة من الجدول)

ثالثاً : إذا كانت القيمة المعيارية موجبة ، والمطلوب إيجاد قيمة أقل منها ، فيتم إيجاد الاحتمال كما يلي :

(١ - القيمة من الجدول)

رابعاً : إذا كانت القيمة المعيارية موجبة ، والمطلوب إيجاد قيمة أكبر منها ، فيتم إيجاد الإحتمال من الجدول مباشرة .

وعلى ذلك :

المطلوب الأول :

حيث أن $\bar{X} + 2 \text{ عر} < \bar{X} < \bar{X} - 2 \text{ عر}$ احتمال ٩٥٪ فإن كمية المبيعات المنتظر تحقيقها باحتمال ٩٥٪ هي بين :

$$\bar{X} + 2 \text{ عر} = 1600 + (583 \times 2) = 2766 \text{ وحدة}$$

$$\bar{X} - 2 \text{ عر} = 1600 - (583 \times 2) = 474 \text{ وحدة}$$

المطلوب الثاني :

$$\text{القيمة المعيارية لـ } 1200 \text{ وحدة} = \frac{1200 - 1600}{583} = -0.68$$

$$\text{القيمة المعيارية لـ } 1500 \text{ وحدة} = \frac{1500 - 1600}{583} = -0.17$$

.. المساحة الواقعة على يمين ١٧ = ٤٣٢٥ ،
 والمساحة الواقعة على يمين ٦٨ = ٢٤٨٣ ،
 .. إحتال أن تكون المبيعات بين ١٢٠٠ ، ١٥٠٠ وحدة كما يلي :
 ٤٣٢٥ — ٢٤٨٣ = ١٨٤٢ ،
 = ١٨,٤ ٪ تقريبا

المطلوب الثالث :

القيمة المعيارية ل ١٧٠٠ وحدة = $\frac{١٦٠٠ - ١٧٠٠}{٥٨٣} = ١٧$ ،
 القيمة المعيارية ل ١٩٠٠ وحدة = $\frac{١٦٠٠ - ١٩٠٠}{٥٨٣} = ٥١$ ،

وعلى ذلك تكون :

المساحة على يمين ١٧ = ٤٣٢٥ ،
 والمساحة على يمين ٥١ = ٣٠٥٠ ،
 وإحتال أن تكون المبيعات بين ١٧٠٠ ، ١٩٠٠ وحدة كما يلي :
 ٤٣٢٥ — ٣٠٥٠ = ١٢٧٥ ،
 = ١٢,٨ ٪ تقريبا

المطلوب الرابع :

القيمة المعيارية ل ١٥٠٠ وحدة = $\frac{١٦٠٠ - ١٥٠٠}{٥٨٣} = ١٧$ — ،
 القيمة المعيارية ل ١٨٠٠ وحدة = $\frac{١٦٠٠ - ١٨٠٠}{٥٨٣} = ٣٤$ ،

.. المساحة على يسار ١٧ = ٤٣٢٥ ،
 والمساحة على يمين ٣٤ = ٣٦٦٩ .
 وبمجموع المساحتين = ٤٣٢٥ + ٣٦٦٩ = ٧٩٩٤ ،

واحتال أن تكون المبيعات بين ١٨٠٠ و ١٩٠٠ وحدة كما يلي :

$$1 - 7994 = 2006$$

$$= 20\% \text{ تقريبا}$$

المطلوب الخامس :

$$\text{القيمة المعيارية لـ } 700 \text{ وحدة} = \frac{1700 - 700}{583} = 1.52$$

$$\dots \text{ المساحة على يسار } 1.52 = 0.63$$

$$\text{واحتال أن تكون المبيعات أكبر من } 700 \text{ وحدة} =$$

$$1 - 0.63 = 0.37$$

$$= 37\%$$

المطلوب السادس :

$$\text{القيمة المعيارية لـ } 1900 \text{ وحدة} = \frac{1700 - 1900}{583} = -0.51$$

$$\dots \text{ احتال أن تكون المبيعات أكبر من } 1900 \text{ وحدة} = 0.30$$

$$= 30\% \text{ تقريبا}$$

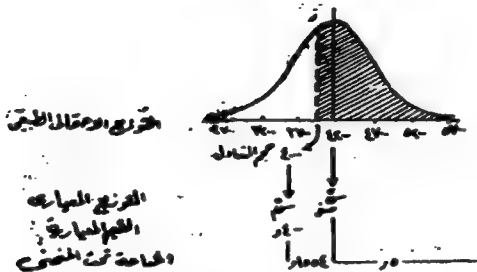
استخدام المنحنى الاحتمالي الطبيعي في تحليل التعادل :

إذا افترضنا منشأة تنتج سلعة واحدة وتبيعها بسعر ٢٠ جنيه للوحدة ، وتبلغ
التكلفة المتغيرة للوحدة ٢٠ جنيه ، والتكاليف الثابتة السنوية ٤٠٠٠ جنيه ،
وأن مبيعات هذه المنشأة تتبع التوزيع الاحتمالي الطبيعي حيث تبلغ المبيعات المتوقعة
(م) ٤٢٠٠ وحدة ، والانحراف المعياري (ع) ٥٠٠ وحدة فان :

$$\text{حجم التعادل في شكل وحدات} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{هامش الدخل للوحدة}}$$

$$= \frac{4000}{4200 - 2000} = 1000 \text{ وحدة}$$

ويمكن تصوير حجم التعادل كـ (١٠) التالي :



. فالمساحة المظلة تصور احتمال أن تكون المبيعات أكبر من ٤٠٠٠ وحدة (حجم التعادل) . ولإيجاد هذه المساحة يجب الإجراء التالي :

$$\text{القيمة المعيارية لـ } ٤٠٠٠ \text{ وحدة} = \frac{٤٢٠٠ - ٤٠٠٠}{٥٠٠} = ٠,٤$$

.. المساحة على يسار ٠,٤ = ٠,٣٤٤٦

واحتمال أن تكون المبيعات أكبر من حجم التعادل

$$= ١ - ٠,٣٤٤٦ = ٠,٦٥٥٤ \approx ٦٥,٥\% \text{ تقريبا}$$

ويتم التوصل الى صافي الدخل المتوقع (٣٠) بالمعادلة :

$$\bar{X} = \bar{Y} (B - M) - T$$

حيث (ب) سعر بيع الوحدة ، (م) التكلفة المتغيرة للوحدة

$$= [٢٠٠ (٣٠ - ٢٠)] - ٤٠.٠٠٠ = ٢.٠٠٠ \text{ جنيه}$$

ويمكن احتساب الإعراف المعيارى المتوقع للأرباح (ع) بالمعادلة :

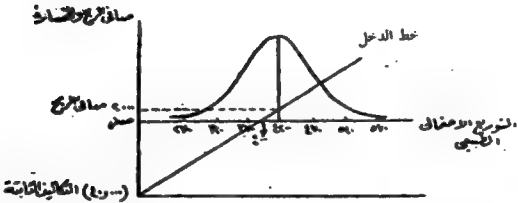
$$ع = ع_r (ب - ٢)$$

$$= ٥٠٠ (٣٠ - ٢٠) = ٥٠٠٠ جنيه$$

ويمكن تصوير خط الدخل لهذه الشركة كما فى شكل (١٦) ، التالى :

شكل (١٦)

خط الربح



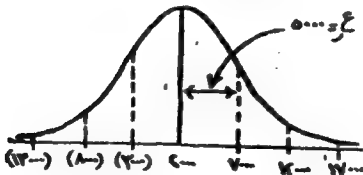
وحيث أن لبيانات صافي الدخل أهمية قصوى بصلد المقارنة بين البدائل العديدة ، فيمكن تصوير منحنى التوزيع الطبقي لصافي الدخل باعتبار أن :

$$س = ٢٠٠٠ جنيه ، ع_r = ٥٠٠٠ جنيه ، كما فى شكل (١٧)$$

التالى :

شكل (١٧)

منحنى التوزيع الطبقي لصافي الدخل



وفي ضوء الإستعراض السابق يمكن إستنباط مجموعة من البيانات التي تم
متخذو القرارات ومنها على سبيل المثال :

$$١ - \text{إحتال تحقيق التعادل على الأقل يوم إحتسابه كما يلي :}$$

$$\frac{٢٠٠٠}{٥٠٠٠} - \frac{\text{صفر} - ٢٠٠}{٥٠٠٠} =$$

$$= ٠,٤$$

.. إحتال أن الأرباح < صفر =

$$١ - ٠,٦٥٥٤ = ٠,٣٤٤٦$$

= ٦٥,٥٪ تقريبا

٢ - واحتمال تحقيق ١٥٠٠ جنيه أرباح على الأقل يوم إحتسابه كما يلي

$$\frac{٢٠٠٠ - ١٥٠٠}{٥٠٠٠} = \text{القيمة المعيارية لـ ١٥٠٠ جنيه أرباح}$$

$$= ١ -$$

$$\text{.. الاحتمال} = (١ - ٠,٤٦٠٢) = ٠,٥٣٩٨$$

= ٥٤٪ تقريبا

٣ - كما أن إحتال تحقيق ٤٦٠٠ جنيه أرباح على الأقل يوم إحتسابه كالاتي :

$$\frac{٢٠٠٠ - ٤٦٠٠}{٥٠٠٠} = \text{القيمة المعيارية لـ ٤٦٠٠ جنيه}$$

$$= ٣٠,١٥٪ = ٣٠٪ تقريبا$$

٤ - واحتمال تحقيق خسارة (أى عدم تحقيق التعادل) يوم إحتسابه على الوجه
التالى :

$$\frac{\text{صفر} - ٢٠٠٠}{٥٠٠٠} = ٠,٤$$

$$= ٠,٣٤٤٦ = ٣٤٪$$

٥ - واحتمال تحقيق خسارة قدرها ٤٥٠٠ جنيه أو أكثر يتم احتسابه كالآتي :

$$1,3 - = \frac{2000 - 4500}{5000}$$

$$7,9\% = 0,079 =$$

ولا شك أن استناد متخذ القرارات الى مثل هذا التحليل الاحتمالى المرتبط بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح بصدد المفاضلة بين منتجين ، يجعله قادراً على تحديد درجة المخاطرة التى ينطوى عليها كل من البدائل المتاحة .

ويتوقف اختياره فى هذه الحالة على مدى رغبة المنشأة فى تحمل المخاطرة فى سبيل تحقيق أرباح أعلى وعلى مدى قدرتها فى تحمل مثل هذه المخاطرة .

التوزيعات الاحتمالية لعدة متغيرات :

اقتصرت مناقشتنا لاستخدام التوزيعات الاحتمالية فى تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح على وجود متغير احتمالى واحد وهو حجم المبيعات المتوقعة مع افتراض أن التكاليف المتغيرة للوحدة والتكاليف الثابتة السنوية وسعر بيع الوحدة معروفة على وجه التأكيد . وبالتقدم خطوة أخرى فى التحليل فيمكن استخدام الأسلوب السابق فى حالة كون جميع المتغيرات احتمالية ، والذي تبرز أهميته من المثال التالى :

مثال :

تقوم إحدى الشركات بإنتاج وبيع منتج واحد فقط ، وفيما يلى بعض البيانات التى أمكن الحصول عليها :

الانحراف المعياري			المتغير
الفرسطة المحسبان (العدد المتوقع)			
الحالة التالية	الحالة التالية	الحالة الأولى تأكد	
وحدة ٦٠٠	وحدة ٤٠٠	٤٠٠ = وحدة	وحدة ٥٠٠٠ = \bar{x}
جنيه ١٢٥	جنيه ٥٠	— = \bar{x}	وحدة ٣٠٠٠ = \bar{x}
جنيه ٢٠٠٠٠٠	جنيه ١٠٠٠٠٠	— = \bar{x}	جنيه ٥٨٠٠٠٠٠ = \bar{x}
جنيه ١٥٠	جنيه ٧٥	— = \bar{x}	جنيه ١٧٥٠ = \bar{x}
			حجم البيانات (ن) سعر بيع الوحدة (ب) التكاليف الثابتة (ث) التكاليف المتغيرة للوحدة (د)

ونجد الإشارة إلى أن التحليل التالي يفترض أن التغيرات العشوائية في أى من المتغيرات لا ترتبط بالتغيرات العشوائية في باقي المتغيرات ، كما أنه يمكن احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات بنفس الطريقة السابق ايضاحها .

ومن المعلومات السابقة يمكن احتساب الأرباح المتوقعة في ظل كل من الحالات الثلاث كالآتي :

الحالة الأولى :

$$\begin{aligned} \bar{P} &= \bar{P} (\bar{M} - \bar{B}) - \bar{B} \\ &= ٥٨٠٠٠٠٠ - (١٧٥٠ - ٣٠٠٠) ٥٠٠٠ = \\ &= ٤٥٠٠٠٠ \text{ جنيه} \end{aligned}$$

الحالة الثانية :

$$\begin{aligned} \bar{P} &= ٥٨٠٠٠٠٠ - (١٧٥٠ - ٣٠٠٠) ٥٠٠٠ = \\ &= ٤٥٠٠٠٠ \text{ جنيه} \end{aligned}$$

الحالة الثالثة :

$$\begin{aligned} \bar{P} &= ٥٨٠٠٠٠٠ - (١٧٥٠ - ٣٠٠٠) ٥٠٠٠ = \\ &= ٤٥٠٠٠٠ \text{ جنيه} \end{aligned}$$

كما أنه يمكن احتساب الانحراف المعياري للأرباح في ظل كل من الحالات الثلاثة كما يلي :

الحالة الأولى :

$$\begin{aligned} \sigma_P &= \sigma_{P(B)} \\ ١٢٥٠ \times ٤٠٠ &= (١٧٥٠ - ٣٠٠٠) ٤٠٠ = \\ &= ٥٠٠٠٠٠ \text{ جنيه} \end{aligned}$$

الحالة الثانية :

$$\begin{aligned} & \text{ع.} = \left[\text{ع}^2 \text{ (ع}^1 + \text{ع}^2 \text{)} + (\overline{\text{س}})^2 (\text{ع}^1 + \text{ع}^2) \right] \\ & \quad \text{س ب م} \quad \text{م} \quad \text{م} \\ & + (\overline{\text{ب}} - \overline{\text{م}})^2 (\text{ع}^1 + \text{ع}^2) \\ & \quad \text{س ب} \end{aligned}$$

- ٦٨١,٥٠٠ جنيه

الحالة الثالثة :

ع. = ١٢٥٣.٠٠٠ جنيه

وبالقيام باعداد بعض البيانات الأخرى لكل حالة ، يمكن توضيح تأثير كون جميع المتغيرات احتمالية على الوجه الآتي :

الأرباح المتوقعة			الانحراف المعياري للأرباح عـ		
احتمال الوصول الى التعادل على الأقل			احتمال تحقيق ٢٥٠,٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل		
احتمال تحقيق ٦٠٠,٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل			احتمال تحقيق ٣٠٠,٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل		
احتمال تحقيق أكبر من ٣٠٠,٠٠٠ جنيه					
احتمال التعادل	جسم التعادل	جسم التعادل	احتمال الوصول الى التعادل على الأقل	احتمال تحقيق ٢٥٠,٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل	احتمال تحقيق ٦٠٠,٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل
الاحتمال الأول	الاحتمال المتأخر	الاحتمال المتأخر	الاحتمال الأول	الاحتمال المتأخر	الاحتمال المتأخر
٤٥٠,٠٠٠ جنيه	٤٥٠,٠٠٠ جنيه	٤٥٠,٠٠٠ جنيه	٨١,٦ %	٧٤,٥ %	٦٤,١ %
٥٠٠,٠٠٠ جنيه	٦٨١,٥٠٠ جنيه	٢٥٣,٠٠٠ جنيه	٦٥,٥ %	٦١,٥ %	٥٦,٤ %
٤٦٤٠ وحدة	٤٦٤٠ وحدة	٤٦٤٠ وحدة	٣٨,٢ %	٤١,٣ %	٤٥,٦ %
٦,٧ %	١٣,٦ %	٢٧,٤ %			

من هذا العرض الموجز يمكن توضيح الآتي :

١ - رغم اختلاف الانحرافات المعيارية في الحالات الثلاثة إلا أن الأرباح المتوقعة تظل ٤٥٠.٠٠٠ جنيه ولا تتأثر بهذه الاختلافات .

٢ - تزيد المخاطرة في الأرباح (مقاسة بانحرافها المعياري) من ٥٠.٠٠٠٠ جنيه في الحالة الأولى إلى ٦٨١,٥٠٠ جنيه في الحالة الثانية ، ويرجع ذلك إلى أن الحالة الأولى ليس بها سوى متغير احتمالي واحد هو حجم المبيعات ، بينما جميع المتغيرات في الحالة الثانية احتمالية .

٣ - تساوى حجم التعادل في الحالات الثلاث حيث بلغ ٤٦٤٠ وحدة ، غير أن التوصل إلى هذا الحجم يختلف احتماله من حالة إلى أخرى ، فهو في الحالة الأولى ٨١,٦٪ ، بينما في الحالة الثانية التي تقوم على احتمالية جميع متغيراتها فاحتمال التوصل إلى التعادل هو ٧٤,٥٪ . أما في الحالة الثالثة التي تتشابه مع الحالة الثانية في قيامها على احتمالية جميع متغيراتها فإن احتمال التوصل إلى التعادل فيها ٦٤,١٪ ويرجع هذا الانخفاض في الاحتمال إلى زيادة التشتت (الانحرافات المعيارية) .

كما سبق تبين لما أن اختيار البديل الملائم لا يتوقف فقط على مقدار الحدث المتوقع ، بل يجب أيضاً أعداد احتمالات جميع الحالات الأخرى المتوقعة . ولا يمكن اختيار البديل الأنسب إلا بمعرفة مدى تحمل الشركة للمخاطرة ومدى رغبتها في ذلك . فمثلاً هناك شركات قد تؤثر أية خسارة فيها على مقدرتها في الاستمرار في نشاطها ، وبالتالي لا نستطيع تحمل أدنى مخاطرة بينما هناك شركات أخرى على استعداد لتحمل مخاطر كبيرة في سبيل تحقيق أرباح أكبر . فالقيام بتحليل مقدرة الشركة على تحمل المخاطرة ، بالإضافة إلى تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح اعتماداً على التوزيعات الاحتمالية الطبيعية يلعب دوراً هاماً في خدمة إدارة الوحدة الاقتصادية .

المبحث الثالث برمجة الأهداف وتحليل التعادل

برمجة الأهداف والبرمجة الخطية :

يمكن اعتبار برمجة الأهداف Goal Programming بمثابة نوع خاص من البرمجة الخطية قام باقتراحها سارتر ، وكريمر ، وإيجيرى^(١) بغية زيادة التنسيق بين أنشطة الوحدة الاقتصادية . ففي البرمجة الخطية تشتمل دالة الهدف على هدف رئيسي واحد تسمى الإدارة الى « تعظيمه » أو « تدنيته » مع اعتبار ما قد يكون هناك من أهداف أخرى تسمى الإدارة الى تحقيقها بمثابة قيود للمشكلة . وعلى النقيض من ذلك في برمجة الأهداف حيث تشتمل دالة الهدف على جميع الأهداف التى تسمى الإدارة الى تحقيقها مع اعتبار الظروف المناخية فقط بمثابة قيود للمشكلة . وبالإضافة إلى هذا ، ففي برمجة الأهداف يقيس كل من الأهداف في دالة الهدف المستوى المرغى من الأرباح أو التكلفة وهو ليس بالضرورة أفضل ما يمكن تحقيقه .

ويفضل إستخدام برمجة الأهداف في المواقف التى تتميز بتعدد الأهداف ، وكذلك المواقف التى يسعى مدير الوحدة فيها إلى تحقيق مستوى مرضى من النشاط وليس المستوى الأمثل^(٢) .

مثال تطبيقي :

حتى يمكن تصوير علاقة برمجة الأهداف بالبرمجة الخطية نفترض النموذج الآتي للبرمجة الخطية :

(1) A. Charnes and W.W. Cooper, Management Models and Industrial Applications of Linear Programming (New York : John Wiley & Sons, Inc., 1961), pp 219.

(2) James C.T. Mac, Quantitative Analysis of Financial Decisions (London : The Macmillan Company, Collier-Macmillan Limited, 1969), pp. 108-113.

تعظيم $\text{س}_١ + ٢ \text{س}_٢$
بشرط أن :

$$\text{س}_١ \leq ١$$

$$٣ \text{س}_١ + \text{س}_٢ \leq ١٠$$

$$\text{س}_١ + ٤ \text{س}_٢ \leq ١٢$$

سوى \geq صفر (ى - ١ ، ٢)

وباستخدام طريقة السيلكس لحل هذا النموذج نجد أن الحل الأمثل يتمثل في إنتاج $\frac{١}{٣}$ وحدة من (س١) ، $\frac{٢}{٣}$ وحدة من (س٢) ، ويصاحب هذا

المستوى من الانتاج ومحا قدره ٦,٦٧٠ جنيه وهو أقصى ربح يمكن تحقيقه ، ورغم ذلك ففى سبيل تشجيع الموظفين نحو بذل أقصى جهد أو فى سبيل استخدام معيار متشدد لتقييم أداء العاملين ، فقد تستهدف ادارة الوحدة ومحا يزيد عن الربح الأقصى وليكن ٨ جنيهات . فحتى يمكن اظهار الربح المستهدف فى نموذج البرجة الخطية يتم اضافة متغير فائض (ص⁺) ، ومتغير راكد (ص⁻) يعرفان كالآتى :

$$\text{ص}^+ \times \text{ص}^- = \text{صفر} \quad (١)$$

$$\text{ص}^+ ، \text{ص}^- \geq \text{صفر} \quad (٢)$$

$$\text{س}_١ + ٢ \text{س}_٢ - ٨ = \text{ص}^+ - \text{ص}^- \quad (٣)$$

حيث توضح الدالة (١) أن أيا من المتغيرين أو كلاهما يساوى الصفر ، كما توضح الدالة (٢) أن كلا المتغيرين ليسا سالبين . أما الدالة (٣) فتقيس (ص⁺ - ص⁻) الفرق بين الربح القابل للتحقيق (س١ + ٢ س٢) والربح المستهدف وقدره ثمانية جنيهات . فإذا تساوى الربح القابل للتحقيق مع الربح المستهدف فإن (ص⁺ - ص⁻) تساوى الصفر . أما إذا كانت (س١ + ٢ س٢) أكبر من ٨ فإن (ص⁺ - ص⁻) ستكون هى الأخرى أكبر من

الصفر . وحيث أن الرمز ($\bar{ص}$) أو ($\bar{ص}$) يجب أن يساوى الصفر ، بينما يساوى الرمز الآخر الصفر أو يكون موجبا فإن ($\bar{ص} - \bar{ص}$) < صفر تعنى أن ($\bar{ص}$) = صفر ، ($\bar{ص}$) < صفر . وعلى ذلك يقيس المتغير ($\bar{ص}$) مبلغ زيادة الأرباح القابلة للتحقيق عن الأرباح المستهدفة ، وهذا هو السبب في الإشارة (+) التى تظهر في المتغير ($\bar{ص}$) . وبالمثل اذا كانت ($\bar{ص} + \bar{ص}$) > ٨ ، فإن ($\bar{ص} - \bar{ص}$) > الصفر وبالمثل تكون ($\bar{ص}$) < صفر بينما ($\bar{ص}$) = صفر ، وعلى ذلك يقيس المتغير ($\bar{ص}$) مبلغ نقص الأرباح القابلة للتحقيق عن الأرباح المستهدفة وهذا هو السبب في الإشارة (-) في الرمز ($\bar{ص}$) .

وبتعريف المتغيرين ($\bar{ص}$) ، ($\bar{ص}$) تأخذ المشكلة التعبير الآتى لبرمجة الأهداف :

$$\text{تدنية} = \bar{ص} + \bar{ص}$$

بشرط أن :

$$١٠ \leq \bar{ص} + \bar{ص}$$

$$١٠ \leq \bar{ص} + \bar{ص}$$

$$١٢ \leq \bar{ص} + \bar{ص}$$

$$٨ = \bar{ص} + \bar{ص}$$

$$\bar{ص} ، \bar{ص} ، \bar{ص} \leq \text{صفر} \quad (\bar{ص} = ١ ، ٢)$$

وبلاحظ الآتى على نموذج برمجة الأهداف :

أولا : أن دالة الهدف تسعى إلى « تدنية » $\bar{ص} + \bar{ص}$. وحيث أننا نعرف أن الربح المستهدف (٨ جنيه) لا يمكن تحقيقه فأننا نتوقع في الحل الأمثل أن تساوى ($\bar{ص}$) الصفر ، بينما ستكون ($\bar{ص}$) موجبة .

ثانيا : أن ظهور كلا من ($\bar{ص}$) ، ($\bar{ص}$) في دالة الهدف يعنى أن الإدارة تسعى لأن يساوى كلا من المتغيرين الصفر ، أى تحقيق الربح الأمثل .

ثالثا : يعنى الوزن المتساوى لكل من $(ص^+)$ ، $(ص^-)$ إستعداد الإدارة لقبول الفرق موجبا كان أم سالبا فى سبيل الاقتراب بقدر الإمكان من الهدف ، وذلك إذا تعلز تحقيقه بدرجة كبيرة من الدقة .

رابعا : على الرغم من عدم ظهور $(ص^+ \times ص^-)$ = صفر كأحد قيود النموذج فان طريقة السبيلكس تضمن بأن يساوى أحد هذين المتغيرين على الأقل للصفر .

وحتى يمكن استخدام طريقة السبيلكس لحل مشكلة برمجة الأهداف يتم إضافة المتغيرات الراكدة والصورية كالآتى :

$$\begin{aligned} \text{تدنية} = ص^+ + ص^- + \text{صفر } ١س + \text{صفر } ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س \\ + \text{صفر } ٥س + ٤س \\ \text{بشرط أن :} \end{aligned}$$

$$٤ = ١س + ٢س + ٣س$$

$$١٠ = ١س + ٢س + \text{صفر } ٣س + ٤س$$

$$١٢ = ١س + ٤س + \text{صفر } ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س + ٥س$$

$$١س + ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س$$

$$+ \text{صفر } ٥س + ٦س - ص^+ + ص^- = ٨$$

ويصور جدول (١) التالى جدول السبيلكس الأول لنموذج برمجة الأهداف :

جدول (۱)

جنول السملكس الأول نموذج برجة الأهداف

[illegible]

التالى جدول السمبل كس الثانى نموذج برجة
 ك: بصور جدول (٢)
 الأهداف :

جدول (۲)

جدول المبلّكس الثاني نموذج برجة الأهداف

١	١	صفر	صفر	٢	صفر	صفر	صفر	ك	تشكيك المل	١
+	+	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص		
صفر	صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	١	١	٣	صفر
صفر	صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	١	صفر	٧	٥	صفر
صفر	صفر	١	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	صفر	٢	٥	صفر
١	-	صفر	$\frac{1}{2}$	١	$\frac{1}{2}$	صفر	صفر	٢	٦	٢ ←
٢	-	صفر	$\frac{1}{2}$	٢	$\frac{1}{2}$	صفر	صفر	٢٢	ح	
٢	١	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	صفر	صفر	١-ع	

أما جدول السبيلكس الثالث نموذج برجة الأهداف فيصوره جدول (٣)
التالى :

جدول (٣)
جدول السبيلكس الثالث نموذج برجة الأهداف

١	١	صفر	صفر	٢	صفر	صفر	صفر	٤	تشكيلة	٢
-	+	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	الحل	ص
صفر	صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$-\frac{1}{2}$	صفر	١	١	ص	صفر
صفر	صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$-\frac{1}{2}$	١	صفر	٧	ص	صفر
صفر	صفر	١	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	صفر	٢	ص	صفر
١	١-	صفر	$\frac{1}{2}$	١	$-\frac{1}{2}$	صفر	صفر	٢	ص	١
١	١-	صفر	$\frac{1}{2}$	١	$-\frac{1}{2}$	صفر	صفر	٢	ع	١
صفر	٢	صفر	$-\frac{1}{2}$	١-٢	$\frac{1}{2}$	صفر	صفر	صفر	ص-ع	صفر

وأخيراً يصور جدول (٤) التالى جدول السبيلكس الرابع والنهاى
نموذج برجة الأهداف :

جدول (٤)
جدول السبيلكس النهاى نموذج برجة الأهداف

١	١	صفر	صفر	٢	صفر	صفر	صفر	٤	تشكيلة	٢
-	+	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	الحل	ص
صفر	صفر	صفر	١	صفر	$-\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	ص	صفر
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	١	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	ص	صفر
صفر	صفر	١	صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	ص	صفر
١	١-	صفر	صفر	١	$-\frac{1}{2}$	صفر	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	ص	١
١	١-	صفر	صفر	١	$-\frac{1}{2}$	صفر	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	ع	١
صفر	٢	صفر	صفر	١-٢	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	ص-ع	صفر

وعلى ذلك يمثل الحد الأمثل في س، $\frac{1}{3}$ ، س، $\frac{2}{3}$ ، س، $\frac{1}{3}$ =

ص = $\frac{1}{3}$ ، ص = صفر ، وما لاشك فيه أن ص = صفر ، ص = $\frac{1}{3}$ =

يعنى أن الربح المستهدف لا يمكن تحقيقه وأن أفضل ربح يمكن تحقيقه وهو ٦,٦٧٠ جنيه يقل عن الربح المستهدف بمبلغ ١,٣٣٠ جنيه فالحل الذى توصلنا إليه نموذج برجة الأهداف يماثل الحل الذى توصلنا إليه نموذج البرجة الخطية . ويمكن القول فى هذا الصدد — بأنه يمكن بنفس الطريقة تصوير المواقف التى يمكن فيها تحقيق الربح المستهدف .

استخدام برجة الأهداف فى تحليل التعادل :

كانت مناقشتنا فى الفصلين السابقين تقوم على افتراض أن الوحدة موضع الدراسة تنتج أما سلعة واحدة أو سلعا متعددة ذات تشكيلة ثابتة . غير أنه يمكن باستخدام برجة الأهداف امتداد تطبيق تحليل التعادل إلى الوحدات المنتجة للسلع المتعددة وبتشكيلة ذات نسب متفاوتة .

وكما سبق أن لاحظنا فتحليل التعادل يقوم على افتراض أن صافى الربح المساوى للصفر يعتبر بمثابة هدف مرغوب فيه . غير أن معظم الوحدات الاقتصادية تسعى إلى تحقيق أرباح تزيد عن نقطة التعادل . لذلك فافتراض الأرباح الموجبة يعتبر أكثر واقعية .

مثال تطبيقي :

نفترض إحدى الشركات التى تقوم بإنتاج أجهزة راديو وأجهزة تليفزيون حيث يلخص جدول (٥ -) التالى البيانات الخاصة بكل من المنتجين :

جدول (٥)

بيانات مالية راديو تليفزيون	بيانات الانتاج راديو تليفزيون
<p>جنيه</p> <p>٦ ٢ سعر البيع</p> <p>٤ ١ مواد وأجور</p>	<p>جنيه</p> <p>١ ٢ ١ وقت آلات التصنيع</p> <p>١ ١ وقت التجميع</p>
<p>٢ ١ هامش الدخل</p>	<p>الطاقة المتاحة من</p>
<p>١ التكلفة الثابتة/النقدية للفترة</p> <p>١ عبء اهلاك الفترة</p>	<p>آلات التصنيع ١٠ ساعات في الفترة</p> <p>آلات الطاقة المتاحة من التجميع ٤ ساعات في الفترة</p>

كما يلخص جدول (٦) الميزانية العمومية للشركة في نهاية الفترة صفر حيث الافتراض أنه يتم تحصيل جميع أرصدة المدينين في تاريخ استحقاقها ، وأن المشروع لا يحتفظ برصيد تقدي من فترة إلى أخرى ، وأنه تنفق نصف صافي الدخل عن الفترة (أى ٥٠٠ جنيه) في شراء المعدات ، والنصف الآخر يدفع في صورة كوپونات نقدية .

جدول (٦)

جنيه	جنيه
٥ نقدية	٦ بنك مسح على المكشوف
٨ مدينون	٤ سندات ٩٪
صفر مخزون سلمي	١٠ رأس المال أسهم عادية
٧ آلات ومعدات	
٢٠	٢٠

فإذا افترضنا أنه في نهاية الفترة (صفر) وافق مجلس الإدارة على اصدار بعض الأسهم العادية الإضافية في الفترة (٢) ، وقد فوض المجلس رئيسه في تخطيط عمليات الشركة بشكل يجعل الأسهم المصدرة أمرا مرغوبا فيه من جمهور المستثمرين ويرى رئيس المجلس أن تحقيق ذلك يتطلب : ١ - ضرورة تحقيق مستوى مرض من الدخل خلال الفترة الأولى حيث يعتقد أن تحقيق ٢ جنيه ضافي دخل يعتبر مستويا مرضيا . ٢ - ضرورة الاستمرار في سياسة الشركة الخاصة بدفع كوبون نقدي بواقع ٥٠٠ ، جنيه عن السهم . ٣ - ضرورة الاحتفاظ في نهاية الفترة برصيد نقدي قدره ٤ جنيهات على الأقل . ٤ - ضرورة الاحتفاظ في نهاية الفترة برأس مال عامل قدره ٦ جنيهات على الأقل .

والمطلوب :

في ضوء المعلومات السابقة اقترح الخطة التشغيلية التي يمكن لرئيس مجلس الإدارة وضعها .

مناقشة خطوات الحل :

يمكن النظر إلى المشكلة التي يواجهها رئيس مجلس الإدارة على أنها مشكلة لبرمجة الأهداف . فإذا رمزنا إلى أجهزة الراديو بالرمز (س_١) وإلى أجهزة التلفزيون بالرمز (س_٢) فتتلخص المشكلة في إيجاد قيم (س_١) ، (س_٢) التي تحقق أدنى مستوى لدالة الهدف وذلك في إطار القيود المفروضة . ويتم التعبير عن المشكلة على النحو التالي :

$$\text{تدنية} = \text{س}_1^+ + \text{س}_2^-$$

بشرط أن :

$$4 \leq \text{س}_1 + \text{س}_2$$

$$10 \leq 2\text{س}_1 + 3\text{س}_2$$

$$1 \leq 2\text{س}_1 + \text{س}_2$$

$$7 \leq \text{س}_1 + 4\text{س}_2$$

$$4 \leq \text{س}_1 + 2\text{س}_2 - \text{س}_3 + \text{س}_4$$

$$\text{س}_1 ، \text{س}_2 ، \text{س}_3 \geq 0 \text{ ، صفر (ي = ١ ، ٢) .}$$

فيعكس القيد الثالث متطلبات رأس المال العامل والذي تم التوصل إليه كما يلي : رأس المال العامل في بداية الفترة الأولى = ٧ جنيه ، ناقصا الأعباء الثابتة النقدية والكميون النقدي الواجب دفعهما خلال الفترة الأولى = ١ = ٢ جنيه ، زائدا هامش الربح عن الفترة = ١ + ٢ = ٣ ، مما يجعل رأس المال العامل في نهاية الفترة الأولى = ٥ + ٣ + ٢ = ١٠ . وحيث أنه يجب الاحتفاظ برأس مال عامل قدره ٦ جنيهات في نهاية الفترة ، لذلك يتم التعبير عن قيد رأس المال العامل كما يلي : ١ + ٢ = ٣ .

وبالمثل يعكس القيد الرابع متطلبات النقدية حيث لدى الوحدة في بداية لفترة ٥ جنيهات ، ويتنظر تحصيل ٨ جنيهات من المدينين خلال الفترة ، كما

ينتظر دفع كوپونات نقدية نفقات رأسمالية ، وأعباء ثابتة ، ومواد وأجور مجموعها
 $= ٢ + ١س + ٤س$ ، وبالتالي فإن ضرورة الاحتفاظ برصيد نقدي قدره ٤
 جنيهات على الأقل يعنى : $١١س - ٤س \geq ٠$ ، أو بصورة أخرى :
 $٧س \geq ٤س + ١س$.

وبإضافة المتغيرات الراكدة والصورية يأخذ نموذج برمجة الأهداف الشكل
 التالى :

$$\text{تدنية} = \overline{ص} + \overline{ص} + \text{صفر } ١س + \text{صفر } ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س + ١
 \text{صفر } ٥س + ٢س + \text{صفر } ٦س + ٣س + ٤س
 بشرط أن :$$

$$\begin{aligned} ٤ &= ١س + ٢س + ٣س \\ ١٠ &= ٣س + ١س + ٢س + \text{صفر } ٣س + ٤س \\ ١ &= ١س + ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س - ٥س + ٦س \\ ١س + ٤س + ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س + \text{صفر } ٥س + \text{صفر } ٦س &= ٧س \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ١س + ٢س + ٢س + \text{صفر } ٣س + \text{صفر } ٤س + \text{صفر } ٥س + \text{صفر } ٦س &= ٤س \\ ٤س &= \overline{ص} + \overline{ص} - ٨س + \text{صفر } ٦س + ٧س \\ \text{ويصور جدول (٧) التالى الجدول الأول للسبيلكس :} \end{aligned}$$

جدول (٧)
الجدول الأول للسبيلكس

١	١	صفر	صفر	صفر	م	صفر	م	صفر	صفر	تشكيكة	١
-	+	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	الحل	١
صفر	صفر	صفر	١	١	صفر	صفر	صفر	١	١	ص	صفر
صفر	صفر	صفر	١	٢	صفر	صفر	صفر	١	١٠	ص	صفر
صفر	صفر	١-	٢	١	صفر	صفر	١	صفر	١	ص	م
صفر	صفر	صفر	٤	١	صفر	١	صفر	صفر	٧	ص	صفر
١	١-	صفر	٢	١	١	صفر	صفر	صفر	٤	ص	٢
٢	٢-	٢-	٢٤	٢٢	٢	صفر	٢	صفر	٢٥	ج	ج
٢-١	٢+١	٢	٢٤-	٢٢-	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	ج-١	ج-١

كما يصور جدول (٨) الجدول الثاني للسبيلكس :

جدول (٨)
الجدول الثاني للسبيلكس

١	١	صفر	صفر	صفر	م	صفر	م	صفر	صفر	تشكيكة	١
-	+	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	الحل	١
صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	٢١	ص
صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	١١	ص
صفر	صفر	$\frac{1}{2}$	١	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	صفر	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	١١	صفر
صفر	صفر	٢	صفر	١-	صفر	١	صفر	٢	٥	١١	صفر
١	١-	١	صفر	١	صفر	١	صفر	١-	٣	١١	٢
٢	٢-	٢	صفر	صفر	٢	صفر	٢	صفر	٢٣	ج	ج
٢-١	٢+١	٢	صفر	صفر	صفر	صفر	٢٢	صفر	صفر	ج-١	ج-١

ويصور جدول (٩) الجدول الثالث للسجل:

جدول (۹)

الجدول الثالث للسجل

ص	الحل	تكملة
صفر	ص	$\frac{7}{8}$
صفر	ص	$\frac{8}{9}$
صفر	ص	$\frac{10}{11}$
صفر	ص	$\frac{11}{12}$
← ٢	ص	$\frac{12}{13}$
ع	ص	$\frac{13}{14}$
و-ع	ص	$\frac{14}{15}$

أما الجدول الرابع للسبيلكس فيصوره جدول (١٠) - التالي :

جدول (۱۰)

الجدول الرابع للميلاد

[illegible]

هما : السيولة والربح ، حيث لهدف الربح وزن أكبر من هدف السيولة ، فيتم تعديل النموذج الرياضى لبرجة الأهداف بحيث يأخذ الشكل الآتى :

$$\text{إتدنية (ق) = ط ص}^+ + ع ص^+ + ع ص^+ + ٢ ع ص^+ \\ \text{بشرط أن :}$$

$$\begin{aligned} ٤ &\geq ١ ص + ١ ص \\ ١٠ &\geq ٣ ص + ١ ص \\ ١ &= ١ ص + ٢ ص - ١ ص + ١ ص \\ ٧ &= ١ ص + ٤ ص - ١ ص + ٢ ص \\ ٣ \frac{١}{٢} &= ١ ص + ٢ ص - ١ ص + ٢ ص \end{aligned}$$

$$(١ ص ، ٢ ص ، ٣ ص) \geq \text{صفر} (١ = ٢ ، ٣)$$

ففى النموذج تعتبر (ط) ، (ع) بمثابة ثوابت ، ط < ع مما يعنى أن (ط) أكبر بكثير من (ع) بدرجة لا يمكن معها للرقم (و) جمل (ع) مساوية أو أكبر من (ط) . وكما يلاحظ لا يظهر المتغيران الفائضان (ص⁺) ، (ص⁺) فى دالة الهدف مما يعنى أن الادارة ترغب فى تدنية التحقيق الناقص لهدف الربح ورأس المال العامل ، مع اعتبار التحقيق الزائد مقبولا مثل التحقيق الدقيق . غير أن ظهور (ص⁺) ، (ص⁺) فى دالة الهدف يعنى أن الادارة تعتبر الزيادة أو النقص فى تحقيق هدف التقديرة أمرا غير مرغوب فيه . بالإضافة إلى هذا فتخصيص المعامل (ط) للمتغير (ص⁺) يعنى أن الادارة تعطى وزنا أكبر لهدف الربح ، كما أنه بتخصيص المعامل (ع) للمتغيرين (ص⁺) ، (ص⁺) ، والمعامل (٢ ع) للمتغير (ص⁺) يعنى أنه بمجرد تحقيق هدف الربح فيجب تحقيق أهداف السيولة المتبقية بحيث يكون لرأس المال العامل أهمية مضاعفة لأهمية الرصيد النقدي .

ونجدد الإشارة إلى أن القيدىن الأول والثانى يعكسان امكانيات الطاقة المتاحة ،

كما يعكس القيدان الثالث والرابع رغبة الإدارة في الاحتفاظ بمستويات معينة من رأس المال العامل والنقدية . أما القيد الخامس فيعكس رغبة الإدارة في تحقيق ربح قدره $\frac{1}{3}$ جنيه .

وبإضافة المتغيرات الراكدة والصورية يصبح نموذج برمجة الأهداف كما يلي :

$$\begin{aligned} (٥) \quad & \text{ص}_1 + \text{ع}_1 + \text{ص}_2 + \text{ع}_2 + \text{ص}_3 + \text{ع}_3 + \text{ص}_4 + \text{ع}_4 + \text{ص}_5 + \text{ع}_5 + \text{ص}_6 + \text{ع}_6 + \text{ص}_7 + \text{ع}_7 \\ & + \text{ص}_8 + \text{ع}_8 + \text{ص}_9 + \text{ع}_9 + \text{ص}_{10} + \text{ع}_{10} + \text{ص}_{11} + \text{ع}_{11} + \text{ص}_{12} + \text{ع}_{12} + \text{ص}_{13} + \text{ع}_{13} + \text{ص}_{14} + \text{ع}_{14} + \text{ص}_{15} + \text{ع}_{15} \\ & \text{بشروط أن :} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ٤ = & \text{ص}_1 + \text{ص}_2 + \text{ص}_3 + \text{ص}_4 + \text{ص}_5 + \text{ص}_6 + \text{ص}_7 + \text{ص}_8 + \text{ص}_9 + \text{ص}_{10} + \text{ص}_{11} + \text{ص}_{12} + \text{ص}_{13} + \text{ص}_{14} + \text{ص}_{15} \\ ١٠ = & \text{ص}_1 + \text{ص}_2 + \text{ص}_3 + \text{ص}_4 + \text{ص}_5 + \text{ص}_6 + \text{ص}_7 + \text{ص}_8 + \text{ص}_9 + \text{ص}_{10} + \text{ص}_{11} + \text{ص}_{12} + \text{ص}_{13} + \text{ص}_{14} + \text{ص}_{15} \\ ١ = & \text{ص}_1 + \text{ص}_2 + \text{ص}_3 + \text{ص}_4 + \text{ص}_5 + \text{ص}_6 + \text{ص}_7 + \text{ص}_8 + \text{ص}_9 + \text{ص}_{10} + \text{ص}_{11} + \text{ص}_{12} + \text{ص}_{13} + \text{ص}_{14} + \text{ص}_{15} \\ & - \text{ص}_1^+ - \text{ص}_2^+ - \text{ص}_3^+ - \text{ص}_4^+ - \text{ص}_5^+ - \text{ص}_6^+ - \text{ص}_7^+ - \text{ص}_8^+ - \text{ص}_9^+ - \text{ص}_{10}^+ - \text{ص}_{11}^+ - \text{ص}_{12}^+ - \text{ص}_{13}^+ - \text{ص}_{14}^+ - \text{ص}_{15}^+ \\ ٧ = & \text{ص}_1 + \text{ص}_2 + \text{ص}_3 + \text{ص}_4 + \text{ص}_5 + \text{ص}_6 + \text{ص}_7 + \text{ص}_8 + \text{ص}_9 + \text{ص}_{10} + \text{ص}_{11} + \text{ص}_{12} + \text{ص}_{13} + \text{ص}_{14} + \text{ص}_{15} \\ & - \text{ص}_1^+ - \text{ص}_2^+ - \text{ص}_3^+ - \text{ص}_4^+ - \text{ص}_5^+ - \text{ص}_6^+ - \text{ص}_7^+ - \text{ص}_8^+ - \text{ص}_9^+ - \text{ص}_{10}^+ - \text{ص}_{11}^+ - \text{ص}_{12}^+ - \text{ص}_{13}^+ - \text{ص}_{14}^+ - \text{ص}_{15}^+ \\ ٣ \frac{1}{3} = & \text{ص}_1 + \text{ص}_2 + \text{ص}_3 + \text{ص}_4 + \text{ص}_5 + \text{ص}_6 + \text{ص}_7 + \text{ص}_8 + \text{ص}_9 + \text{ص}_{10} + \text{ص}_{11} + \text{ص}_{12} + \text{ص}_{13} + \text{ص}_{14} + \text{ص}_{15} \\ & - \text{ص}_1^+ - \text{ص}_2^+ - \text{ص}_3^+ - \text{ص}_4^+ - \text{ص}_5^+ - \text{ص}_6^+ - \text{ص}_7^+ - \text{ص}_8^+ - \text{ص}_9^+ - \text{ص}_{10}^+ - \text{ص}_{11}^+ - \text{ص}_{12}^+ - \text{ص}_{13}^+ - \text{ص}_{14}^+ - \text{ص}_{15}^+ \end{aligned}$$

على ذلك استخدام طريقة السمبلكس على النحو السابق شرحه في المثال السابق لحل هذا النموذج ، حيث نتوصل الى الحل الأمثل التالي :

$$\begin{aligned} \text{ص}_1 = \text{صفر} , \text{ص}_2 = \frac{3}{4} , \text{ص}_3 = \frac{1}{4} , \text{ص}_4 = \frac{1}{4} , \text{ص}_5 = \frac{1}{4} , \text{ص}_6 = \frac{1}{4} , \text{ص}_7 = \frac{1}{4} , \text{ص}_8 = \frac{1}{4} , \text{ص}_9 = \frac{1}{4} , \text{ص}_{10} = \frac{1}{4} , \text{ص}_{11} = \frac{1}{4} , \text{ص}_{12} = \frac{1}{4} , \text{ص}_{13} = \frac{1}{4} , \text{ص}_{14} = \frac{1}{4} , \text{ص}_{15} = \frac{1}{4} \\ \text{ص}_1^+ = \text{صفر} , \text{ص}_2^+ = \text{صفر} , \text{ص}_3^+ = \text{صفر} , \text{ص}_4^+ = \text{صفر} , \text{ص}_5^+ = \text{صفر} , \text{ص}_6^+ = \text{صفر} , \text{ص}_7^+ = \text{صفر} , \text{ص}_8^+ = \text{صفر} , \text{ص}_9^+ = \text{صفر} , \text{ص}_{10}^+ = \text{صفر} , \text{ص}_{11}^+ = \text{صفر} , \text{ص}_{12}^+ = \text{صفر} , \text{ص}_{13}^+ = \text{صفر} , \text{ص}_{14}^+ = \text{صفر} , \text{ص}_{15}^+ = \text{صفر} \end{aligned}$$

ويعنى الحل أنه بمراعاة قيود الطاقة فقد تم تحقيق هدف رأس المال العامل بالزيادة ، في حين تم التحقيق الدقيق لهدف النقدية والربح دون زيادة أو نقصان .

الفصل الرابع

تحليل المدخلات والمخرجات

ماهية تحليل المدخلات والمخرجات : Input - Output Analysis

يختص تحليل المدخلات والمخرجات والذي يرجع أصله الى واسيلي ليونتييف ، بتحليل تدفقات السلع (أو الخدمات) بين القطاعات الصناعية في الاقتصاد . يهدف وصف وتحليل وتخطيط والتنبؤ بالميكمل الصناعي لمنطقة معينة . ورغم ذلك فقد اشتملت الدوريات المحاسبية في السنوات الأخيرة على بعض نماذج المدخلات والمخرجات التي تهدف الى امتداد تطبيق التحليل في تخطيط عمليات الوحدة . ويتعرض هذا الباب لأحد هذه النماذج التي تستخدم كأداة في التنبؤ بمستويات انتاج كل من الأقسام الانتاجية داخل الوحدة في ضوء تقديرات المبيعات المتوقعة والمخزون السلمي المستهدف ، وكذلك في التنبؤ بالتكاليف والأرباح المرتبطة بمستويات الانتاج المختلفة . وما لاشك فيه أن مثل هذه التنبؤات تساعد إدارة الوحدة على تفادي المشكلات التي قد تنجم عن عجز (أو زيادة) الانتاج في توفير احتياجات الطلب .

الإفراضات النموذج :

يقوم النموذج على الإفراضات الأساسية التالية :

- ١ - أن الوحدة تتكون من مجموعة من الأقسام الانتاجية ، يقوم كل منها بإنتاج منتج واحد .

جدول (١)
مصفوفة للمعاملات

١٢	٥١٥	٠٠٠٠	٣١٥	٢١٥	١١٥
٢٢	٥٢٥	٠٠٠٠	٣٢٥	٢٢٥	١٢٥
٥٢	٥٥٥	٠٠٠٠	٣٥٥	٢٥٥	١٥٥
صفر	٥١	٠٠٠٠	٣١	٢١	١١
صفر	٥٢	٠٠٠٠	٣٢	٢٢	١٢
صفر	٥٥	٠٠٠٠	٣٥	٢٥	١٥

وبافتراض ثبات نسب المدخلات لكل وحدة من المنتج ، فإنه يمكن الحصول على المجموعتين التاليتين من المعاملات الثابتة غير السالبة .

$$ك = \frac{١٥٥}{٥٥} ، ب = \frac{٣٥}{٥٥} = \frac{٧}{١١}$$

ويمكن ترتيب هذه المعاملات في شكل المصفوفة المقسمة التالية :

$$\begin{bmatrix} ١ \\ -ب \end{bmatrix}$$

حيث :

١ = مصفوفة مربعة تحتوي على معاملات المدخلات والمخرجات للتدفقات بين الأقسام .

ب = مصفوفة مستطيلة تحتوي على المعاملات الأخرى للمدخلات والمخرجات .

وبذلك يمكن تمثيل النموذج في شكل المصفوفة : $ص = ا + م$. كما يمكن التعبير عن متجه إجمالى الانتاج كما يلى :

$$ص = ا + م$$

$$ص - ا = م$$

$$ص (١ - ا) = م$$

$$ص (١ - ا) = م$$

$$ص = م (١ - ا)^{-١}$$

وبالنسبة لمتجه التدفقات بين الأقسام فإنه يكون كما يلى :

$$د = ص - م$$

$$د = ص (١ - ا) - م$$

$$د = ص [(١ - ا) - (١ - ا)^{-١}]$$

وأخيراً فإن متجه التكاليف والأرباح يكون كما يلى :

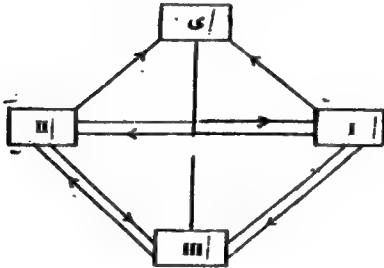
$$ت = ل - ص$$

$$ت = ل - ص (١ - ا)^{-١}$$

مثال تطبيقي : ١

نفترض إحدى الشركات الصناعية التى تتكون من ثلاثة أقسام إنتاجية ،
يصور شكل (١) التالى العلاقات بينها .

شكل (١)
العلاقات بين الأقسام الإنتاجية



وكما يظهر الشكل فإن (١) ، (٢) ، (٣) تشير إلى أقسام الانتاج ، في حين تشير (٤) إلى المبيعات والمخزون السلمي . ويصور جدول (٢) التالي جدول المدخلات والمخرجات للمعاملات خلال السنة ١٩ × ١ - ١٩ × ٢ ، والذي تم إعداده من واقع البيانات التي تتولد عن النظام المحاسبي .

جدول (٢)
جدول المدخلات والمخرجات للمعاملات

إجمالي الإنتاج (المخرجات)	المبيعات والمخزون السلمي	الأقسام الإنتاجية			المخرجات المدخلات
		III	II	I	
٢٠٠	١٢٠	٥٠	٣٠	صفر	I
٢٥٠	١٤٠	٧٥	صفر	٣٥	II
٣٠٠	٢٥٠	صفر	٤٠	١٠	III
	صفر	٥٠	٦٠	٣٠	مواد مباشرة
	صفر	٤٠	٥٠	٥٠	أجور مباشرة
	صفر	٣٠	٣٠	٤٠	نفقات صناعية إضافية
	صفر	٥٥	٤٠	٣٥	الأرباح
		٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	

وبالإضافة الى هذا فان تقديرات ادارة الشركة للمبيعات المتبأ بها ومستوى المخزون السلمي المستهدف يانها كما يلي :

المنتج	المبيعات المتبأ بها	المخزون السلمي المستهدف	المجموع
I	٣٠٠	١٠٠	٢٠٠
II	٢٥٠	٥٠	٣٠٠
III	٣٠٠	١٠٠	٤٠٠

والمطلوب :

التنبؤ بمستويات انتاج كل قسم انتاجي في ضوء تقديرات المبيعات ،

والتدفقات بين الأقسام الإنتاجية ، وكذلك التدبؤ بالتكاليف والأرباح المرتبطة بمستويات الإنتاج المتبأ بها .

مناقشة اجراءات الحل :

تمثل الخطوة الأولى في سبيل تطبيق النموذج السابق الإشارة اليه ، على هذه المشكلة الافتراضية ، في استخدام بيانات جدول (٢) لاستخلاص

المصفوتين ١ ، ب وفقاً لما على :

$$\begin{bmatrix} \text{صفر} & ١٢ & ١٧ \\ ١٨ & \text{صفر} & ٢٥ \\ ٠٥ & ١٦ & \text{صفر} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{٥٠}{٣٠٠} & \frac{٣٠}{٢٥٠} & \frac{\text{صفر}}{٢٠٠} \\ \frac{٧٥}{٣٠٠} & \frac{\text{صفر}}{٢٥٠} & \frac{٣٥}{٢٠٠} \\ \frac{\text{صفر}}{٣٠٠} & \frac{٤٠}{٢٥٠} & \frac{١٠}{٢٠٠} \end{bmatrix}$$

وبلاحظ أن وجود أصفار في الخط المحصور بين الزاويتين المتقابلتين من المصفوفة ١ يعنى أنه ليس هناك تدفقات بين الأقسام الانتاجية . ومعنى آخر - ليس هناك أقسام انتاجية تقوم باستخدام انتاجها كمدخلات .

$$\begin{bmatrix} ١٥ & ٢٤ & ١٧ \\ ٢٥ & ٢٠ & ١٣ \\ ٢٠ & ١٢ & ١٠ \\ ١٨ & ١٦ & ١٨ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{٥٠}{٣٠٠} & \frac{٦٠}{٢٥٠} & \frac{٣٠}{٢٠٠} \\ \frac{٤٠}{٣٠٠} & \frac{٥٠}{٢٥٠} & \frac{٥٠}{٢٠٠} \\ \frac{٣٠}{٣٠٠} & \frac{٣٠}{٢٥٠} & \frac{٤٠}{٢٠٠} \\ \frac{٥٥}{٣٠٠} & \frac{٤٠}{٢٥٠} & \frac{٣٥}{٢٠٠} \end{bmatrix} = \text{ب}$$

على ذلك حساب المصفوفة (١ - ١) ثم حساب مقلوبها كما يلي :

$$(1-1) = \begin{bmatrix} 1 & \text{صفر} & \text{صفر} \\ \text{صفر} & 1 & \text{صفر} \\ \text{صفر} & \text{صفر} & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{صفر} & 12- & 27- \\ \text{صفر} & 18- & 25- \\ \text{صفر} & 16- & 05- \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 12- & 27- \\ 1 & 1 & 18- \\ 1 & 16- & 05- \end{bmatrix}$$

وباستخدام مراققات الصف الأول ، فإن حساب قيمة عدد المصفوفة (١ -

١) يكون كما يلي :

$$= 1(1-1) + \begin{vmatrix} 25- & 1 \\ 1 & 16- \end{vmatrix} + (-12-) \begin{vmatrix} 25- & 18- \\ 1 & 05- \end{vmatrix} + (-17-) \begin{vmatrix} 1 & 18- \\ 16- & 05- \end{vmatrix}$$

$$= 1 - [(125) - (188)] + [(-4) - 1] = -288 - [(05-) - (288)]$$

$$= [(-788), 17] - [(-1925-), 12] + [96] = -9235 = (134) - (231) - (960) =$$

وتكون مصفوفة المراققات لعناصر المصفوفة (١ - ١) كما يلي :

$$\begin{bmatrix} 788 & 1925 & 96 \\ -166 & 9915 & 1472 \\ -9784 & 2806 & 20 \end{bmatrix}$$

وبلاحظ أنه تم التوصل إلى مراققات الصف الأول كما يلي :

$$\begin{aligned} 1 - 0.4 - 96 &= \\ 98 - 125 - 1925 &= 1925 \end{aligned}$$

حيث أن مجموع رقمى الصف والعمود يمثل رقما فرديا)

$$288 - (0.5) = 788$$

وبالمثل تم التوصل الى مراققات الصف الثانى كما يلي :

$$\begin{aligned} 12 - 272 - 1472 &= 1472 \\ 1 - 0.85 - 9915 &= \end{aligned}$$

(حيث أن مجموع رقمى الصف والعمود يمثل رقما فرديا)

$$16 - 0.6 - 166 = 166$$

(حيث مجموع رقمى الصف والعمود يمثل رقما فرديا)

وبالنسبة لمراققات الصف الأخير فقد تم التوصل إليها كما يلي :

$$\begin{aligned} 0.3 - (0.17) - 20 &= \\ 25 - 306 - 2806 &= 2806 \end{aligned}$$

حيث أن مجموع رقمى الصف والعمود يمثل رقما فرديا)

$$1 - 0.216 = 9784$$

وبذلك يمكن تحديد مقلوب المصفوفة (١ - ١) عن طريق تبديل العناصر

الآتية عن نسبة مراقق كل عنصر إلى قيمة محد المصفوفة كما يلي :

$$\begin{bmatrix} -٠,٧٨٨ & -٠,١٩٢٥ & -٠,٩٦ \\ -٠,٩٢٣٥ & -٠,٩٢٣٥ & -٠,٩٢٣٥ \\ -٠,١٦٦ & -٠,٩٩١٥ & -٠,١٤٧٢ \\ -٠,٩٢٣٥ & -٠,٩٢٣٥ & -٠,٩٢٣٥ \\ -٠,٩٧٨٤ & -٠,٢٨٠٦ & -٠,٢٠ \\ -٠,٩٢٣٥ & -٠,٩٢٣٥ & -٠,٩٢٣٥ \end{bmatrix} = (١ - ١)$$

$$\begin{bmatrix} -٠,٨٥ & ٠,٢٠٨ & ١,٠٤٠ \\ -٠,١٨٠ & ١,٠٧٣ & -٠,١٥٩ \\ ١,٠٥٩ & -٠,٣٠٤ & -٠,٢١٧ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -٠,٢١٧ & -٠,١٥٩ & ١,٠٤٠ \\ -٠,٣٠٤ & ١,٠٧٣ & -٠,٢٠٨ \\ ١,٠٥٩ & -٠,١٨٠ & -٠,٨٥ \end{bmatrix} =$$

وتوافر المصفوفة (١ - ١) ^١ فانه يمكن التنبؤ بمستويات الإنتاج كما يلي :

$$\begin{bmatrix} -٠,٢١٧ & -٠,١٥٩ & ١,٠٤٠ \\ -٠,٣٠٤ & ١,٠٧٣ & -٠,٢٠٨ \\ ١,٠٥٩ & -٠,١٨٠ & -٠,٨٥ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١٠٠ \\ ٢٠٠ \\ ٣٠٠ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ٤٤٦,٥ \\ ٥٠٥,٩ \\ ٥٠٣,١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٣٠٠ \\ ٣٠٠ \\ ٤٠٠ \end{bmatrix} \times$$

ويمكن التنبؤ بالتكاليف والأرباح المرتبطة بمستويات الانتاج المختلفة عن طريق

حساب التجهت - ل (١ - ١) - م - ب ص ، الذى تتكون عناصره من
المواد المباشرة ، والأجور المباشرة ، والمصاريف الصناعية غير المباشرة والأرباح ، وفقا
لما يلى :

$$\begin{bmatrix} ٤٤٦,٥ \\ ٥٠٥,٩ \\ ٥٠٣,١ \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -١٧ & -٢٤ & ,١٥ \\ -١٣ & -٢٠ & ,٢٥ \\ -١٠ & -١٢ & ,٢٠ \\ -١٨ & -١٦ & ,١٨ \end{bmatrix} = \text{ب ص}$$

	م - ب
تكلفة المواد المباشرة	٢٧٣,٩١٨
تكلفة الأجور المباشرة	٢٧٨,٢٠٨
نفقات صناعية اضافية	٢٠٠,٣١٨
الأرباح	٢٥١,٨٧٢

وتجدر الاشارة هنا إلى أن الأرباح المتبأ بها وبالبالغة ٥٢١,٧٧٢ تتكون من
ثلاثة عناصر - (١) أرباح على المبيعات المتوقعة (٢) أرباح ناتجة عن تقوم المخزون
السلمى على أساس أسعار السوق (٣) أرباح ناتجة عن تقوم التدفقات بين
الأقسام الانتاجية على أساس أسعار السوق . ويمكن اظهار كل من هذه
المكونات الثلاث كما يلى :

١ - أرباح ناتجة عن التدفقات بين الأقسام الانتاجية :

$$\times \begin{bmatrix} ١٨ & ,١٨ & ,١٦ & ,١٨ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ٣٠٠ & ٤٤٦,٥ \\ ٣٠٠ & ٥٠٥,٩ \\ ٤٠٠ & ٥٠٣,١ \end{bmatrix}$$

$$\times \begin{bmatrix} 18 & 16 & 18 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{matrix} \text{مليج جيه} \\ 77,872 \end{matrix} = \begin{bmatrix} 146,0 \\ 200,9 \\ 102,1 \end{bmatrix}$$

٣ - ارباح ناتجة عن تقويم المخزون السلمي على أساس أسعار السوق :

$$\begin{bmatrix} 100 \\ 50 \\ 100 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 18 & 16 & 18 \end{bmatrix} =$$

= ٤٤ جيه

٣ - ارباح ناتجة عن المبيعات :

$$\begin{bmatrix} 200 \\ 250 \\ 300 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 18 & 16 & 18 \end{bmatrix} =$$

= ١٣٠ جيه

ملحق المصفوفات الجبرية Matrix Algebra

يمكن تعريف المصفوفة على أنها مستطيل من الأرقام المصفوفة . فعل سبيل المثال : إذا افترضنا أن $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} = 1$ فيمكن اعتبار كل صف أو عمود من

المصفوفة (١) بمثابة متجه فإذا افترضنا أن المصفوفة (١) تتكون من متجهين م، م، فيمكن التعبير عن هذه المصفوفة كما يلي :

$$\begin{bmatrix} 12 \\ 14 \end{bmatrix} = 1$$

وستعرض فيما يلي بقدرة من الأجزاء للعمليات ذات الصلة بتحليل المدخلات والمخرجات .

١ - جمع المصفوفات :

إذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ٧ & ٣ \\ ٨ & ٥ \end{bmatrix} = ب , \quad \begin{bmatrix} ٤ & ١ \\ ٥ & ٢ \end{bmatrix} = ا$$

$$\text{فإن } ا + ب = \begin{bmatrix} ٧+٤ & ٣+١ \\ ٨+٥ & ٥+٢ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} ١١ & ٤ \\ ١٣ & ٧ \end{bmatrix}$$

٢ - طرح المصفوفات :

إذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ٧ & ٣ \\ ٤ & ٥ \end{bmatrix} = ب , \quad \begin{bmatrix} ٤ & ٩ \\ ٧ & ٥ \end{bmatrix} = ا$$

$$\text{فإن } ا - ب = \begin{bmatrix} ٧-٤ & ٣-٩ \\ ٤-٧ & ٥-٥ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} ٣ & -٦ \\ -٣ & صفر \end{bmatrix}$$

٣ - ضرب المصفوفات :

تتطلب عملية ضرب المصفوفات عناية خاصة ، حيث يشترط لضرب المصفوفة ا في المصفوفة ب مثلاً أن يساوى عدد أعمدة المصفوفة ا ، عدد

صفوف المصفوفة ب ، فإذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ٧ & ٣ \\ ٨ & ٥ \end{bmatrix} = ب , \quad \begin{bmatrix} ٤ & ١ \\ ٥ & ٢ \end{bmatrix} = ا$$

$$\text{فإن } ا \times ب = \begin{bmatrix} ٧ & ٣ \\ ٨ & ٥ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ٤ & ١ \\ ٥ & ٢ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} (٨ \times ٤) + (٧ \times ١) & (٥ \times ٤) + (٣ \times ١) \\ (٨ \times ٥) + (٧ \times ٢) & (٥ \times ٥) + (٣ \times ٢) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ٢٩ & ٢٣ \\ ٥٤ & ٣١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٢٣ + ٧ & ٢٠ + ٣ \\ ٤٠ + ١٤ & ٢٥ + ٦ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ٤ & ١ \\ ٥ & ٣ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ٧ & ٣ \\ ٨ & ٥ \end{bmatrix} = ١ \times ب$$

$$\begin{bmatrix} (٥ \times ٧) + (٤ \times ٣) & (٢ \times ٧) + (١ \times ٣) \\ (٥ \times ٨) + (٤ \times ٥) & (٣ \times ٨) + (١ \times ٥) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ٤٧ & ١٧ \\ ٦٠ & ٣١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (٢٥ + ١٢) & (١٤ + ٣) \\ (٤٠ + ٢٠) & (١٦ + ٥) \end{bmatrix}$$

وبذلك فإن حاصل ضرب (ب × ١) لايساوى حاصل ضرب (ب × ١)

وبالمثل إذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ٣ & ٢ & ١ \\ ١ & ٢ & ٣ \end{bmatrix} = ب ، \begin{bmatrix} ٢ & ١ \\ ٤ & ٣ \end{bmatrix} = ١$$

$$\begin{bmatrix} ٣ & ٢ & ١ \\ ١ & ٢ & ٣ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ٢ & ١ \\ ٤ & ٣ \end{bmatrix} = ١ \times ب$$

$$(١ \times ٢) + (٣ \times ١) (٢ \times ٢) + (٢ \times ١) (٣ \times ٢) + (١ \times ١) =$$

$$(١ \times ٤) + (٣ \times ٣) (٢ \times ٤) + (٢ \times ٣) (٣ \times ٤) + (١ \times ٣) =$$

$$(٢ + ٣) (٤ + ٢) (٦ + ١) =$$

$$(٤ + ٩) (٨ + ٦) (١٢ + ٣) =$$

$$\begin{bmatrix} ٥ & ٦ & ٧ \\ ٣ & ١٤ & ١٥ \end{bmatrix} =$$

وبالإضافة إلى هذا ، فإذا ضربت مصفوفة ما في رقم ثابت ، فإن كل عنصر

من عناصر المصفوفة يتم ضربه في ذلك الرقم الثابت . فعلى سبيل المثال : إذا

ضربنا (٨) في المصفوفة $\begin{bmatrix} ٩ & ٧ \\ ٤ & ٦ \end{bmatrix}$ ، فإن :

$$\begin{bmatrix} ٧٢ & ٥٦ \\ ٣٢ & ٤٨ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٩ & ٧ \\ ٤ & ٦ \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} ٨ \\ ٨ \end{bmatrix}$$

وأخيرا فإن تبديل Transpose المصفوفة يتم عن طريق وضع الصفوف مكان الأعمدة ، والأعمدة مكان الصفوف ، ويشار إلى تبديل (١) مثلا بالرمز (١) ، فإذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ٥ & ٣ & ١ \\ ٦ & ٩ & ٧ \end{bmatrix} = ١ \quad \text{فإن :}$$

$$\begin{bmatrix} ٧ & ١ \\ ٩ & ٣ \\ ٦ & ٥ \end{bmatrix} = ١$$

٤ - مقلوب المصفوفة Inverse Matrix

كما سبق أن أشرنا ، فإن مقلوب المصفوفة (ك) = (ك^{-١}) حيث أن ك × ك^{-١} = ١ . وفي هذا الصدد ، تشير مصفوفة الوحدة إلى المصفوفة التي تتكون عناصرها المحصورة بين الزاوية الشمالية الشرقية ، والزاوية الجنوبية الغربية من واحد صحيح ، في حين تتكون باقي عناصرها من صفر . فعل سبل المثال :

يمكن التعبير عن مصفوفة الوحدة ٣ × ٣ كما يلي :

$$\begin{bmatrix} ١ & ٠ & ٠ \\ ٠ & ١ & ٠ \\ ٠ & ٠ & ١ \end{bmatrix} = ١$$

فإذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ١٧٥٠ \\ ٨٥٠ \\ ٢٥ \end{bmatrix} = ٣٤ \quad \begin{bmatrix} ٧٥ & ٥٠ & ٢٥ \\ ٣٥ & ٢٥ & ١٥ \\ ١ & ١ & \text{صفر} \end{bmatrix} = ١$$

فإن $١ = ١^{-1}$

وبالتعويض عن ١ فإن :

$$\begin{bmatrix} ١ & \text{صفر} & \text{صفر} \\ \text{صفر} & ١ & \text{صفر} \\ \text{صفر} & \text{صفر} & ١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٧٥ & ٥٠ & ٢٥ \\ ٣٥ & ٢٥ & ١٥ \\ ١ & ١ & \text{صفر} \end{bmatrix} \times ١^{-1}$$

فإذا عبرا عن عناصر المصفوفة ١^{-1} بالرموز التالية :

$$\begin{bmatrix} \text{ق} & \text{ب} & \text{ح} \\ \text{هـ} & \text{و} & \text{ز} \\ \text{ط} & \text{ى} & \text{ك} \end{bmatrix}$$

وبمراعاة إجراءات ضرب المصفوفات فإن :

$$= ١^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} \text{ق} + ٢٥ + \text{ب} + ١٥ + \text{ح} + \text{صفر} + ٥٠ + \text{ب} + ٢٥ + \text{ق} + ٧٥ + \text{ب} + ٣٥ + \text{ح} + ١} \\ \text{هـ} + ٢٥ + \text{و} + ١٥ + \text{ز} + \text{صفر} + ٥٠ + \text{و} + ٢٥ + \text{ز} + ١ + \text{هـ} + ٧٥ + \text{و} + ٣٥ + \text{ز} + ١} \\ \text{ط} + ٢٥ + \text{ى} + ١٥ + \text{ك} + \text{صفر} + ٥٠ + \text{ى} + ٢٥ + \text{ك} + ١ + \text{ط} + ٧٥ + \text{ى} + ٣٥ + \text{ك} + ١} \end{bmatrix}$$

وبمساواة عناصر المصفوفة ١^{-1} بما يقابلها في المصفوفة ١ نحصل على :

$$\text{ق} + ٢٥ + \text{ب} + ١٥ + \text{ح} + \text{صفر} = ١$$

$$\text{ق} + ٥٠ + \text{ب} + ٢٥ + \text{ح} + ١ = \text{صفر}$$

$$\text{ق} + ٧٥ + \text{ب} + ٣٥ + \text{ح} + ١ = \text{صفر}$$

ويمكن حل هذه المعادلات الآتية الثلاث لإيجاد قيم ق ، ب ، ح

$$هـ \quad ٢٥ + و + ١٥ + ز = \text{صفر}$$

$$هـ \quad ٥٠ + و + ٢٥ + ز = ١$$

$$هـ \quad ٧٥ + و + ٣٥ + ز = \text{صفر}$$

ويمكن حل هذه المعادلات الآتية الثلاث لإيجاد قيم هـ ، و ، ز

$$\text{ط} \quad ٢٥ + ي + ١٥ + ك = \text{صفر}$$

$$\text{ط} \quad ٥٠ + ي + ٢٥ + ك = \text{صفر}$$

$$\text{ط} \quad ٧٥ + ي + ٣٥ + ك = ١$$

ويمكن حل هذه المعادلات الآتية الثلاث لإيجاد قيم ط ، ي ، ك

فعل سبيل المثال : يتم إيجاد قيم ق ، ب ، ح عن طريق حل المعادلات الآتية الثلاث الأولى كما يلي :

$$\text{ق} \quad ٢٥ + ب + ١٥ + ح = \text{صفر} \quad ١$$

$$\text{ق} \quad ٥٠ + ب + ٢٥ + ح = \text{صفر}$$

وبضرب طرفي المعادلة الأولى في ٢ ، ثم طرح المعادلة الثانية من حاصل الضرب ، فإن :

$$\text{ي} \quad ٥٠ + ب + ٣٠ + ح = \text{صفر} \quad ٢$$

$$\text{ق} \quad ٥٠ + ب + ٢٥ + ح = ١ \quad \text{صفر}$$

(١)

$$\text{ب} \quad ٥ - ١ = ٢$$

وبالمثل فإن :

$$\text{ق} \quad ٥٠ + ب + ٢٥ + ح = \text{صفر}$$

$$\text{ق} \quad ٧٥ + ب + ٣٥ + ح = \text{صفر}$$

وبضرب طرق المعادلة الأولى في ٣ ، والثانية في ٢ ، ثم طرح حاصل ضرب الثانية من حاصل ضرب الأولى فإن :

$$ق \ ١٥ + ب \ ٧٥ + ح \ ٣ = \text{صفر}$$

$$ق \ ١٥٠ + ب \ ٧٠ + ح \ ٢ = \text{صفر}$$

(٢)

$$ب \ ٥ + ح \ ١ = \text{صفر}$$

وبطرح المعادلة (٢) من المعادلة (١) فإن :

$$ب \ ٥ - ح \ ١ = ٢٠$$

$$ب \ ٥ + ح \ ١ = \text{صفر}$$

$$٢ = ٢ - ح$$

$$١ = - ح$$

وبالتعويض عن قيمة ح في المعادلة (٢) فإن :

$$ب \ ٥ + (١ \times -١) = \text{صفر}$$

$$ب \ ٥ - ١ = \text{صفر}$$

$$١ = ٥ - ب$$

$$\frac{١}{٥} = ب$$

وبالتعويض عن قيمة ح ، ب في المعادلة الأصلية الثانية ، فإن :

$$ق \ ١٥ + (٥ \times \frac{١}{٥}) + (١ \times -١) = \text{صفر}$$

$$\text{ق} = ١ - ٥ + ٥٠$$

$$\text{ق} = ٤ + ٥٠$$

$$\therefore \text{ق} = ٥٠ - ٤$$

$$\therefore \text{ق} = -\frac{٤}{٥٠} = -\frac{٢}{٢٥}$$

وبالمثل يمكن إيجاد قيم باقي الرموز محل المعادلات الأخرى .

$$\therefore \begin{bmatrix} ١ - \frac{١}{٥} & \frac{٢}{٢٥} \\ ٢ & \frac{١}{٥} - \frac{٣}{٢٥} \\ ١ - \frac{١}{٥} & -\frac{٣}{٢٥} \end{bmatrix}^{-١}$$

$$\therefore \begin{bmatrix} ١٧٥. \\ ٨٥. \\ ٢٥. \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ١ - \frac{١}{٥} & \frac{٢}{٢٥} \\ ٢ & \frac{١}{٥} - \frac{٣}{٢٥} \\ ١ - \frac{١}{٥} & -\frac{٣}{٢٥} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١ \\ ٠ \\ ٠ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ٢٥ - ١٧٠ + ١٤٠. \\ ٥٠ + ١٧٠ + ٢١٠. \\ ٢٥ - ١٧٠ - ٢١٠. \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} ٥ \\ ١٠ \\ ١٥ \end{bmatrix} =$$

٥ - المحددات : Determinants

يمكن تعريف المحدد على أنه مصفوف مربع من الأرقام . غير أنه سبق تعريف المصفوفة على أنها مستطيل من الأرقام المصفوفة . فمنعاً للخلط المحتمل بينهما ، يتم تمييز المصفوفة بوضع عناصرها بين [] ، في حين توضع عناصر المحدد بين | .

فإذا كانت المصفوفة من الرتبة 2×2 ، فقيمة محددها تتمثل في الفرق بين حاصل ضرب العناصر الواقعة على الخط الموصل بين كل من الزاويتين المتقابلتين . فعلى سبيل المثال إذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} = 1 \quad \text{فإن قيمة محد تلك المصفوفة تكون :}$$

$$(6 \times 4) - (2 \times 0) = \begin{vmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 6 \end{vmatrix} = 1$$

$$= 14$$

أما المصفوفة من الرتبة 3×3 ، فيمكن إيجاد قيمة محددها عن طريق استخدام المرافقات Cofactors . وفي هذا الصدد ، يعرف مرافق أحد عناصر محد معين على أنه المحدد الناتج عن استبعاد الصف والعمود الموجود بهما هذا العنصر ، مع ملاحظة وضع علامة (-) على يمين ذلك المحدد ، إذا كان مجموع رقمي الصف والعمود الموجود بهما ذلك العنصر يمثل رقماً فردياً . فعلى سبيل المثال : إذا افترضنا أن :

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 0 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{vmatrix} = 11$$

فإنه يتم إيجاد مرافق العنصر ٨ عن طريق استبعاد الصف الثالث ، والعمود الثاني كما يلي :

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} =$$

وحيث أن مجموع رقمى الصف والعمود ($5 = 2 + 3$) يمثل رقما فرديا ،
فالعلامة (-) تسبق مرافق العنصر كما يلى :

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} - =$$

$$6 = (12 - 6) - = [(4 \times 3) - (6 \times 1)] - \therefore$$

واستنادا إلى ذلك ، يمكن القول بصفة عامة أن قيمة المحد تساوى مجموع
كل من عناصر أى صف (أو عمود) مضروبة فى مرافقها . ويعنى آخر - فإن
قيمة المحد تساوى مجموع :

$$\left[\begin{array}{c} \text{المحدد الناتج عن استبعاد} \\ \text{الصف والعمود الموجود} \\ \text{بهما العنصر} \end{array} \right] \times (1 - r) +$$

ولجميع عناصر أى صف (أو عمود) حيث تشير (ع) إلى رقم الصف ، فى
حين تشير (ر) إلى رقم العمود .

فإذا افترضنا أن :

$$\begin{vmatrix} 31^ك & 21^ك & 11^ك \\ 32^ك & 22^ك & 12^ك \\ 33^ك & 23^ك & 13^ك \end{vmatrix} \quad ||$$

فقيمة المحد || باستخدام مرافقات الصف الأول تكون كما يأتى :

$$11^ك (1 - r) + \begin{vmatrix} 32^ك & 22^ك \\ 33^ك & 23^ك \end{vmatrix} + 21^ك (1 - r)$$

$$\begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix}$$

وبالمثل قيمة المحدد ١ | باستخدام مراققات العمود الأول تكون كما يلي :

$$12(1-12) + \begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 12 & 12 \\ 12 & 12 \end{vmatrix}$$

فإذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} 7 & 1- & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & 2- & 2- \end{bmatrix} = [1]$$

فإن قيمة المحدد ١ | باستخدام مراققات الصف الأول تكون كما يلي :

$$7(1-2) + \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 2- \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 2- \end{vmatrix} = \text{قيمة المحدد}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2- & 2- \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 2- \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 2- \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} & [(0 \times 2-) - (2 \times 2)] + [(0 \times 2-) - (2 \times 2)] + [(0 \times 2-) - (2 \times 2)] \\ & [(2 \times 2-) - (2- \times 2)] + 7 + \\ & (2) \cdot 2 + (10 + 6) + (10 + 9) = \\ & 49 = 14 + 16 + 19 = \end{aligned}$$

وبالمثل إذا افترضنا أن :

$$\begin{bmatrix} ١ & ١ & ١ & ١ \\ ١ & ٢ & ٣ & ٤ \\ ٢ & ٧ & ٣ & ٢ \\ ٤ & ١ & ١ & ٥ \end{bmatrix} = [١]$$

فإن اجراءات إيجاد قيمة المحدد لا تختلف كثيراً عنها في حالة ٣×٣ . وفي هذا الصدد يمكن تقليل العمليات الحسابية باختيار مراققات الصف (أو العمود) الذي يوجد به أكبر عدد من الأصفار . وإستنادا الى ذلك ، فإن قيمة المحدد [١] سوف يتم إيجادها على أساس مراققات الصف الأول .

$$\therefore \text{قيمة المحدد} = (١) (١ - ١) = ١$$

$$+ (١) (١ - ١) = ٠$$

وكما يلاحظ ، فالمحددان الناتجان من الرتبة ٣×٣ ، ويمكن إيجاد قيمة كل منهما باستخدام مراققات أى من الصفوف أو الأعمدة .

وبافتراض الإستناد الى مراققات الصف الأول من المحدد الأول ، فإن قيمة ذلك المحدد تكون كما يلي :

$$\text{قيمة المحدد الأول} = (٢) (١ - ١) = ٠$$

$$+ (١) (١ - ١) = ٠$$

$$= 2 + [(28) - (2)] - (3 - \text{صفر})$$

$$= 60 - 3$$

$$= 57$$

وبافتراض الاستناد الى مرافقات العمود الأول من المحدد الثاني ، فان قيمة ذلك المحدد تكون كما على :

$$\text{قيمة المحدد الثاني} = (1 - 1) + \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & \text{صفر} \end{vmatrix} + (2 - 1)(1 - 1)$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} + (5 - 1)(1 - 1) + \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & \text{صفر} \end{vmatrix}$$

$$= - (12 - \text{صفر}) - (8 - \text{صفر}) + (3 - 4) =$$

$$= 12 - 8 + 1 = 5$$

وبجمع قيمة المحددان ، فان قيمة المحدد | ١ | = 57 - 23 = 34

ويمكن التوصل الى مقلوب المصفوفة عن طريق نسبة مرافق كل من عناصرها الى قيمة نجد : هذه المصفوفة ، ثم تبديل النسب الناتجة (وضع الصفوف مكان الأعمدة ، والأعمدة مكان الصفوف) . فعلى سبيل المثال اذا افترضنا أن :

$$= 1 \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 13 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\text{فإن قيمة محدد المصفوفة} = 1 = (3 \times 2) - (13 \times 4)$$

$$= 6 - 52 = -46$$

كما أن :

$$\text{مرافق العنصر} = 4 = 13$$

$$\text{ومرافق العنصر} = 2 = 3$$

(حيث أن مجموع رقمى الصف والعمود يمثل رقما فرديا)

ومرافق العنصر ٣ = ٢ -

(حيث أن مجموع رقمى الصف والعمود يمثل رقما فرديا) .

ومرافق العنصر ١٣ = ٤ -

$$\therefore \text{مقلوب المصفوفة} = \begin{bmatrix} \frac{2}{46} & - & \frac{13}{46} \\ \frac{4}{46} & & \frac{2}{46} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{46} & - & \frac{13}{46} \\ \frac{4}{46} & & \frac{2}{46} \end{bmatrix}$$

وكما هو ظاهر فاذا كان محدد المصفوفة مساويا للصفر ، فلا يوجد مقلوب لتلك المصفوفة ، حيث أن القسمة على الصفر لا يمكن تعريفها . وعلى النقيض من ذلك اذا لم يكن محدد المصفوفة مساويا للصفر ، فانه يوجد مقلوب لتلك المصفوفة .

وبنفس الطريقة السابقة ، يمكن ايجاد مقلوب المصفوفة من الرتبة 3×3 ، عن طريق نسبة مرافق كل من عناصر المصفوفة الى قيمة محددها ، ثم تبديل النسب الناتجة .

الفصل الخامس

الموازنات الصفرية^(*)

تقديم :

تعد الموازنات التخطيطية بمثابة الإدارة التقليدية الشائعة الاستخدام في التخطيط والرقابة على أنشطة الكثير من المشروعات . وتشير الموازنات التخطيطية الى مجموعة الخطط والبرامج الشاملة والمنسقة لمختلف الأنشطة عن فترة مقبلة مقياسة بوحدات نقدية . وتلعب تلك الموازنات دورا حيويا في مجال التخطيط حيث تساعد في الكشف عن الكثير من الصعوبات المحتملة مما يتيح اتخاذ الاجراءات الكفيلة بمواجهتها . كما أنه في ضوء ندرة الموارد المادية والبشرية المتاحة لإدارة المشروع غالبا ما تنطوي الموازنات التخطيطية على اجراءات يتم بمقتضاها تقييم الاستخدامات البديلة لهذه الموارد واختيار الاستخدام الأفضل لتحقيق الخطط وبرايج الاداء المستهدفة .

ولا تقل أهمية الدور الذي تلعبه الموازنات التخطيطية في مجال الرقابة عن ذلك الذي تقوم به في مجال التخطيط . فالرقابة تنطوي على مقارنة الاداء الفعلي لمختلف الأنشطة بالخطط والبرامج المستهدفة ، وتحليل ما قد يظهر من انحرافات لتحديد أسبابها والمسئولين عنها . وهي بذلك تستخدم كإطار لتقييم الاداء الذي يقاس بمدى النجاح في تحقيق الخطط والبرامج المستهدفة .

واستشعارا بالاهتمام المتزايد بمشكلة ندرة الموارد المادية والبشرية ، وبالحاجة الى اداة التخطيطية التي تسمح بتخصيص المتاح من هذه الموارد بين مختلف الأنشطة بطريقة مثلى ، فقد اقترحت الموازنات الصفرية^(١) كأداة تخطيطية ورقابية

(*) دكتور أحمد رجب عبد المال ، تحليل وتقييم كفاءة مراجعة الأداء كبدل للموازنات الصفرية ، مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين ، كلية التجارة — جامعة القاهرة . العدد التاسع والعشرون ، ١٩٨٢ .

بديلة للموازنات التخطيطية^(١) . ويرر ذلك الاقتراح على أساس أنها أداة تكفل تحقيق التخصيص الأمثل للموارد المتاحة ، ونوعية أفضل من القرارات التشغيلية ، وتحسين لسبل الاتصال والمشاركة والدافعية^(٢) . ولقد بالغ البعض في إبراز ما تتمتع به الموازنات الصفرية من مزايا لدرجة تصويرها بالادارة الثورية في مجالى التخطيط والرقابة^(٣) . غير أن التطبيق العمل لتلك الادارة في عدد من المشروعات كشف عن قصورها في تحقيق الامال المعقّدة عليها . وقد حدا ذلك بالكثير من المحاسين الى توجيه العديد من الانتقادات اليها .

وقد واكب هذا التطور ظهور مفهوم لمراجعة الأداء^(٤) ، الذى لا يملو ان يكون مدخلا جديدا لمشكلة تقييم الاختيار بين بدائل استخدامات الموارد المتاحة ، حيث تسعى للتعرف عما اذا كانت ادارة المشروع تستخدم الموارد المادية بالشريه المتاحة لها بطريقة مثل أم لا ؟^(٥) فمسيرة لاتجاه بعض المحاسين نحو توسيع نطاق المراجعة لتشمل العديد من المجالات الجديدة ، فقد اقترحت مراجعة الاداء كبديل للموازنات الصفرية^(٦) . غير أن ذلك الاقتراح يثير التساؤلين التاليين : هل تتوافر في مراجعة الاداء المقومات الأساسية للأداة التخطيطية والرقابية ؟ وما مدى كفاءتها كبديل للموازنات الصفرية ؟ .

وتعد الاجابة على هذين التساؤلين بمثابة محور هذا المؤلف ، والذى يمكن صياغته في هدفين محددين . أولهما يتمثل في وضع اطار تحليل للمقومات الأساسية للأداة التخطيطية والرقابية للاسترشاد به في تقييم مدى توافر هذه المقومات في مراجعة الأداء . أما ثانيهما فينبطوى على تقديم اطار تحليل للماير

(١) Pyhr, Peter A., "Zero - base budgetings", Harvard Business Review (November - December, 1970), PP. 111 - 119.

(2) Bergeron, P., "Zero - Base Budgeting : A Methodology for linking Action Plans to Program Goals", Cost and Management (March - April, 1979), PP. 11 - 17.

(3) Saver, James D. and Brown, Ray L., "Where does zero - base budgeting work ?", Harvard Business Review (November - December, 1977), P. 80.

(4) Performance Auditing.

(5) Santocki, J., "Management Audit : Is it Mythor Reality", Management Accounting (September, 1973), P. 351.

(6) Saver and Brown, Op. Cit., P. 82.

كفاءة الأداة التخطيطية والرقابية ليم في ضوءه تقييم كل من الموازنات الصفرية ومراجعة الأداء ، للتعرف على مدى كفاءة مراجعة الأداء كبديل للموازنات الصفرية .

(١) مفهوم الموازنات الصفرية :

بعد عام ١٩٧٠ تاريخ ظهور مفهوم الموازنات الصفرية حيث بلور يترنر^(١) ذلك المفهوم في صورة أداة تخطيطية ورقابية وتولى تطبيقها في إحدى الشركات الأمريكية^(٢) . وفي تعريفه لمفهوم الموازنات الصفرية أوضح بهرانه نتيجة لارتفاع التكاليف قد تواجه إدارة المشروع بموقف ينطوي على الاختيار بين بديلين يتمثلان في : اما تخفيض موازنة برنامج أساسي للبحوث والتطوير ، أو تخفيض موازنة برنامج آخر لتدريب وتطوير المستويات الادارية . وعادة ماتمخض هذه المواقف عن تساؤل يتمثل في كيفية اجراء ذلك التخفيض . فبدلا من تخصيص الموارد بين الأنشطة والاستمرار في اتباع ذلك التخصيص سنة بعد أخرى ، فان الموازنات الصفرية تعالج مثل هذه المواقف بالبدء من أساس صفري ، حيث تعيد النظر في برامج كافة الأنشطة وأولوياتها من جديد^(٣) .

وعرف الرئيس الأمريكي كارتر في عام ١٩٧٢ — وقت ان كان محافظا لولاية جورجيا — الموازنات الصفرية على أنها تعنى مطالبة كل مصلحة تابعة للولاية بتحديد ووصف ماتقوم به من مهام ، ومايتحملة دافعوا الضرائب من نفقات لتغطية أعباء هذه المهام^(٤) .

وفي حقيقة الأمر فان الموازنات الصفرية هي بمثابة أداة تخطيطية ورقابية تعمل

(1) Pyhrr, Op. Cit., PP. 111 - 121.

(2) Texas Instruments Incorporated in Dallas, Texas.

(3) Pyhrr, Op. Cit., PP. 111 - 112.

(4) Minnier, George S. and Hermanson, R. H., "A Look at Zero - Base Budgeting - The Georgia Experience", Atlanta Economic Review (July - August, 1976), P. 5.

على الربط بين أهداف المشروع وبين مختلف الأنشطة عن طريق بلورة هذه الأهداف في صورة خطط وبرامج أداء وتنطوي هذه الاداة بصدد تخطيط الأنشطة على اجراءات يتم بمقتضاها تخصيص الموارد المادية والبشرية المتاحة بالارتكاز على تحليل التكاليف والمنافع المرتبطة بهذه الأنشطة ، بما يكفل تحقيق التخصيص الأمثل للموارد . كما أنها تنطوي بصدد الرقابة على أنشطة المشروع على متابعة الأداء الفعلي للتأكد من توافقه مع المخطط وبرامج الأداء المستهدفة ، وتوجيه اهتمام الإدارة نحو الانحرافات التي قد تستلزم اتخاذ اجراءات تصحيحية . وهي بذلك تعمل على ترشيد استخدام مايتاح للأنشطة من موارد .

(٢) اجراءات الموازنات الصفرية :

تنطوي اجراءات الموازنات الصفرية كأداة لتخطيط أنشطة المشروع على ثلاثة مراحل هـ : (١) تصميم مجموعات القرارات^(١) ، (٢) تقييم وترتيب مجموعات القرارات وفقا لتحليل التكاليف والمنافع ، (٣) تخصيص الموارد المادية والبشرية المتاحة استرشادا بذلك الترتيب . وتعرض فيما يلي لكل من هذه المراحل .

أولا - تصميم مجموعات القرارات :

يعد تصميم مجموعات القرارات بمثابة حجر الزاوية في تخطيط أنشطة المشروع . ويعرف بهر مجموعات القرارات على أنها بمثابة قوائم تشتمل على تحديد ووصف للنشاط بما يتيح لإدارة المشروع تقييمه وترتيبه بالمقارنة مع الأنشطة الأخرى ، تمهيدا لقبول أو رفض ذلك النشاط^(٢) . ويعرفها اندرسون على أنها عبارة عن ملخص لحطة تشغيلية تشتمل على أهداف النشاط ومايستلزمه من موارد مادية وبشرية ، والتكاليف المقدرة له ، مع تقييم للمنافع التي تعود على المشروع من القيام بهذا النشاط ، ومايترتب على عدم ادائه من آثار^(٣) . ويختلف عدد طبيعة مجموعات القرارات من مشروع الى آخر باختلاف حجم

(1) 'Decision Packages.

(2) Pyhrr, Op. Cit., P. 112.

(3) Anderson, Donald N., "Zero - Base Budgeting : How to Get Rid of Corporate Crabgrass", Management Review (October, 1976), P. 6.

وطبيعة النشاط . وعادة يتم تعميم مجموعات القرارات عند المستويات الدنيا بما يتيح التحديد التفصيلي للأنشطة ، ومشاركة المسؤولين عنها في ذلك التحديد . وتمثل نقطة البداية في تعميم مجموعات القرارات في قيام مديري الأنشطة بتحديد ووصف ما يخضع لاشرفهم من أنشطة ، ومستويات الأداء المتوقعة منهم خلال العام الحالي . ويتم تعديل مستويات هذا الأداء في ضوء ما تصدره الإدارة العليا من افتراضات تخطيطية بشأن مستويات النشاط المتوقعة خلال العام القادم ، وما يترتب عليها من زيادة في الأجور والمرتبات وغيرها من عناصر التكاليف .

ويمكن تصنيف مجموعات القرارات الى نوعين رئيسيين . أولهما يشتمل على مجموعات القرارات المتعارضة ^(١) التي تقيد في تحديد الطرق البديلة لأداء النشاط ، بحيث يترتب على اختيار أفضلها رفض باقي المجموعات المتعارضة . أما ثانيهما فيشتمل على مجموعات القرارات الإضافية ^(٢) ، والتي تمثل المستويات المختلفة من الجهد اللازم لأداء النشاط . وتعد إحدى هذه المجموعات الإضافية بمثابة « المجموعة الأساسية » وهي تمثل المستوى الأدنى من النشاط ، بينما تمثل باقي هذه المجموعات مستويات أعلى من النشاط . وتشتمل « المجموعات الأساسية » على الوظائف التي يتطلبها الحد الأدنى من النشاط ، والتكاليف التي يحتملها القيام بهذا النشاط .

ومن الجدير بالذكر ان تصميم « مجموعات القرارات » عمل شاق ، الأمر الذي يتحتم معه ضرورة الاستعانة بالحاسب الالكتروني خاصة في المشروعات الكبيرة ^(٣) .

ثانيا - تقييم وترتيب مجموعات القرارات :

يرتكز تقييم وترتيب كافة مجموعات القرارات على تحليل التكاليف والمنافع ،

(1) Mutually Exclusive.

(2) Incremental.

(3) Saver and Brown, Op. Cit., P. 77.

حيث يتم ترتيبها على أساس تنازل وفقا للمنافع التي تعود على المشروع من الأنشطة . وعلى ذلك تحديد هذه المنافع عند مختلف مستويات التكاليف ، مع الأخذ في الاعتبار الآثار المترتبة على رفض أى من هذه المجموعات .

وقد يبدو من الناحية النظرية أنه يسهل على الإدارة العليا تقييم وترتيب كافة مجموعات القرارات بما يسفر عنه تخصيص أفضل للموارد المتاحة . إلا أنه من الناحية العملية قد يتعذر على الإدارة العليا تقييم وترتيب ذلك الحجم الهائل من مجموعات القرارات ، ومانعته من تفاصيل كافة أنشطة المشروع . ولكن من ناحية أخرى فإن ترك عمليات التقييم والترتيب لمستويات النشاط الدنيا يعد امرا غير مقبول لما قد ينطوى عليه من عدم اتاحة الفرصة للإدارة العليا للقيام بالمفاضلة بين مختلف مجموعات القرارات .

ويمثل أحد المداخل لحل هذه المشكلة في تحويل مديري الأنشطة سلطات تقييم وترتيب مجموعات القرارات الخاصة بأنشطتهم ، على أن يقوم المستوى الإداري الأعلى بتقييم وترتيب مجموعات القرارات الخاصة بأنشطته المديريين الخاضعين لإشرافهم .

وثمة مدخل آخر يتمثل في تحويل كل مستوى إداري سلطة تقييم وترتيب مجموعات القرارات التي تقع في نطاق مسؤولياتهم ، طالما أنها تقع في حدود مبالغ أو نسب مئوية معينة . ويتيح ذلك المدخل تركيز اهتمام الإدارة العليا على مجموعات القرارات التي تتجاوز اختصاصات المستويات الإدارية الدنيا^(١) .

لثا - تخصيص الموارد المتاحة :

بعد الانتهاء من تقييم وترتيب مختلف مجموعات القرارات ، وتحديد المتوقع اتاحته من الموارد المادية والبشرية خلال العام القادم فإن مجموعات القرارات التي يتم الموافقة عليها تمثل الخطط وبرامج الأداء لذلك العام . ومن المنطقي القول بأنه كنتيجة لاختضاع كافة أنشطة المشروع للتقييم والترتيب ، وما يترتب عليه من

استمرار أو استبعاد أو تعديل بعض الأنشطة ، فإن الخطط وبرامج الأداء التي تنتهي إليها إدارة المشروع تمثل أفضل مستويات الكفاءة التي يشهد تحقيقها .
ومما لاشك فيه فإن الإجراءات السابقة تختص بالجانب التخطيطي من الموازنات الصفرية . وكما سبق أن أوضحنا فإن التخطيط يصبح غير ذي قيمة إذا لم تتبعه رقابة وذلك لمتابعة الأداء الفعلي للتأكد من توافقه مع الخطط وبرامج الأداء المستهدفة . غير أن الكتابات في موضوع الموازنات الصفرية لم تتعرض لإجراءات الرقابة على الرغم من أهميتها ، الأمر الذي يمكن معه الافتراض أن إجراءاتها تتشابه مع إجراءات الموازنات التخطيطية .

(٣) أمدى اختلاف الموازنات الصفرية عن الموازنات التخطيطية :

تطوى الموازنات التخطيطية باعتبارها أداة للتخطيط والرقابة على إجراءات يمكن تلخيصها في الخطوات الآتية :

- ١ - اعلان الادارة العليا في المشروع عن الأهداف التي تسعى نحو تحقيقها والافتراضات التخطيطية التي تقوم عليها .
- ٢ - قيام مديري الأنشطة بوضع الخطط وبرامج الأداء الخاصة بأنشطتهم والتي تشهد تحقيق أهداف المشروع .
- ٣ - ارسال الخطط وبرامج الأداء لختلف الأنشطة الى لجنة الموازنة في المشروع لفحصها وتقييمها ولضمان التنسيق بينها .
- ٤ - ارسال هذه الخطط وبرامج الأداء بعد تقييمها والتنسيق بينها الى الادارة العليا في المشروع ، لاعتمادها بعد ادخال ماقد تراه من تعديلات عليها . وتصبح الخطط وبرامج الأداء المعتمدة بمثابة الخطط وبرامج الأداء المستهدفة والتي يجب ان تنجح جهود الأنشطة نحو تحقيقها .
- ٥ - مقارنة الأداء الفعلي لختلف الأنشطة دوريا بالخطط وبرامج الأداء المستهدفة واعداد تقارير عنها لتوجيه اهتمام المستويات الادارية المعنية نحو الانحرافات التي تتطلب اتخاذ إجراءات تصحيحه عند مستوى التخطيط أو عند مستوى الأداء .

واستنادا الى ما استخلصناه من التحليل السابق فإن اجراءات الموازنات الصغرية كأداة للتخطيط والرقابة تلتخص في الخطوات التالية :

- ١ - تصميم مجموعات القرارات .
- ٢ - تقييم وترتيب مجموعات القرارات في ضوء تحليل التكاليف والمنافع .
- ٣ - اقرار مجموعات القرارات التي تبلور في النهاية في خطط وبرامج للأداء المستهدف .
- ٤ - مقارنة الأداء الفعلي لمختلف الأنشطة دوريا بالخطط وبرامج الأداء المستهدفة ، واعداد تقارير لتوجيه اهتمام المستويات الادارية المعنية نحو الانحرافات التي تتطلب اتخاذ اجراءات تصحيحية عند مستوى التخطيط أو عند مستوى الأداء .

ومن هذا ننتبين ان الموازنات الصغرية تختلف عن الموازنات التخطيطية في اجراءات التخطيط . أما اجراءات الرقابة فواحدة في ظل الاداتين . ويرجع هذا الاختلاف في الاجراءات التخطيطية الى أن الموازنات الصغرية لاتعدو أن تكون امتدادا وتطورا لموازنات البرامج والأداء الشائعة الاستخدام في القطاع الحكومي

ولتوضيح ذلك نذكر أن اجراءات اعداد موازنات البرامج والأداء في القطاع الحكومي تبدأ من المستوى التنفيذي حيث يتولى الاداريون التنفيذيون تحديد برامج الخدمات التي تلتزم كل وحدة ادارية بتأديتها ، وتقدير تكاليفها . وتمضي هذه التقديرات في طريقها صعودا الى ادارة الموازنة بالوزارة حيث تتخذ بيانات التكاليف أساسا لتخصيص الاعتمادات المالية المتاحة بين الوحدات .

فموازنات البرامج والأداء تحدد الخدمات التي تلتزم كل وحدة بتأديتها دون تحديد لكيفية ذلك الأداء . أما الموازنات الصغرية فأنها تبين بطريقة تفصيلية طرق « الأداء المثلى » . ويتمثل اعداد موازنات البرامج والأداء في تقدير التكاليف اللازمة لتنفيذ البرامج المعنية دون دراسة الطرق البديلة لتنفيذها . أما في الموازنات الصغرية فان دراسة الطرق البديلة لاداء النشاط تحظى باهتمام كبير . كما تهتم موازنات البرامج والأداء بالبرامج الجديدة الى جانب اهتمامها بالزيادة في الانفاق على البرامج

الجارى تنفيذها ولكنها لا تهم بتحليل البرامج الجارية . أما الموازنات الصغرية فان اجراءاتها تنطوى على فحص وتقييم كافة الأنشطة سواء الجارية أم الجديدة .
وثمة اختلاف آخر بين الموازنات التخطيطية والموازنات الصغرية يتمثل فى صلاحية الموازنات التخطيطية كأداة للتخطيط والرقابة على كافة أنشطة المشروع انتاجية كانت أم خدمية ومساعدة . أما الموازنات الصغرية فيقتصر الاستخدام الرئيسى لها على الأنشطة الخدمية المساعدة فقط . ففى هذه المجالات يكون للمدير صلاحية الاختيار بين الأنشطة المختلفة . وتمثل هذه الأنشطة فى تخطيط الانتاج ، والرقابة على جودته ، وتسويقه ، وتلك الأنشطة المرتبطة بالادارات الفنية والمالية وشؤون العاملين . ويعنى ذلك ان مجال الموازنات الصغرية يكاد يقتصر على الأنشطة ذات التكاليف الثابتة ، مما يثير مشكلة تحديد المستوى الملائم من هذه التكاليف للفترة التخطيطية .

أما الأنشطة الانتاجية ، حيث يتحدد مستواها بحجم المبيعات ، والتي تحدد بدورها مايقوم المشروع بانفاقه على المواد والأجور والمصاريف الصناعية الاضافية ، فان مجال استخدام الموازنات الصغرية فيها يعد أقل كفاءة . فالقرار الادارى بزيادة الانفاق على هذه العناصر قد لا يحقق بالضرورة زيادة فى المنافع . أو بعبارة أخرى ليست هناك علاقة بين التكاليف والمنافع . لذلك فان تحليل التكاليف والمنافع ، والذي يعد حجر الزاوية فى الموازنات الصغرية ، لا يمكن تطبيقه فى حالة القرارات المرتبطة بزيادة أو تخفيض الانفاق على الأنشطة الانتاجية .

(٤) اطار تحليل لمعايير كفاءة الاداة التخطيطية والرقابية :

تعد الموارد المادية والبشرية المتاحة لادارة المشروع ، وما تتسم به من ندرة بمثابة العامل المحدد لانشطته التى تتفاوت من حيث الحجم والاحتياجات من الموارد . وحيث أن نتائج أنشطة المشروع تنعكس فى نهاية الأمر فيما تحققة من أرباح ، فمن المنطقى ان يستند تخصيص الموارد المتاحة بين مختلف الأنشطة الى ماتسهم به من ربحية . غير أن الربحية لا تتحقق من مجرد تخصيص الموارد المتاحة ، بل ان الكفاءة فى استخدامها تلعب دورا جوهريا فى تخفيض تكاليفها وبالتالي فيما تسهم به من ربحية .

وكما سبق ان بينا فان اجراءات التخطيط تنطوى على تخصيص الموارد المتاحة بين مختلف أنشطة المشروع ، وتحديد الخطط وبرامج الأداء المستهدفة منها . كما تنطوى اجراءات الرقابة على التحقق من مدى التزام الأنشطة بالخطط وبرامج الأداء المستهدفة . ويقودنا ذلك الى القول بأن صلاحية الأداة التخطيطية تتحدد بمدى كفاءتها في تحقيق تخصيص الأمثل للموارد المادية والبشرية المتاحة بين الأنشطة المختلفة . كما أن صلاحية الاداة الرقابية تتحدد بدورها بمدى كفاءتها في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة لهذه الأنشطة . ويعنى ذلك ان التخصيص أو الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة يتحقق عندما يكون العائد المتوقع من بدائل التخصيص أو الاستخدام أما ساليا أو مساويا للصفر .

وتلعب اقتصاديات الاداة التخطيطية والرقابية دورا جوهريا في تحديد كفاءتها . فاقتصاديات الأداة تمنى تحليل التكاليف والمنافع المرتبطة بتطبيقها . فحتى تكون الأداة التخطيطية والرقابية اقتصادية فان المنافع التى تعود على المشروع من تطبيقها يجب أن تفوق التكاليف المصاحبة لذلك التطبيق . غير ان المشكلة هنا تتمكن في قياس منافع الأداة التخطيطية والرقابية مما قد يتعذر معه تحليل اقتصاديات تلك الأداة .

ان اقتصاديات الأداة التخطيطية والرقابية مسألة نسبية ، حيث تتفاوت باختلاف أهمية النشاط ، وحجم عملياته ، وما يتحملة المشروع من نفقات في غياب تطبيق تلك الأداة . فقد يكون استخدام أداة تخطيطية ورقابية ذات كفاءة عالية وتكاليف باهظة اقتصاديا في حالة المشروعات الكبيرة ، بينما قد يكون استخدام اداة أقل كفاءة اقتصاديا في حالة المشروعات الصغيرة . فالعامل المحدد لكفاءة الأداة التخطيطية والرقابية يتمثل في الميزة النسبية للأداة ، والتي تتحدد بدورها الى حد كبير باختيار الادارة للمجالات التى تراها حيوية وتضعها للتخطيط والرقابة^(١) .

(١) Koontz, Harold and O'Donnell, Cyril, Management : A Systems and Contingency Analysis of Management Functions, 6th ed. (London : McGraw-Hill Kogakusha, Ltd. 1976), P. 670.

كما تعد الجوانب السلوكية للأداة التخطيطية والرقابية بمثابة عامل محدد لكفاءتها ، حيث ان نجاح أو فشل الاداة يحدده التأثير المحتمل لها في سلوك الأفراد العاملين في مختلف الأنشطة . وتبرز دراسة الاس الجوانب السلوكية المرتبطة بتطبيق الموازنات التخطيطية ، حيث يتجه سلوك العاملين في مختلف الأنشطة الى تحقيق الخطط وبرامج الأداء المستهدفة ، والى اشباع حاجاتهم الفردية في آن واحد . وغالباً مايلجأ هؤلاء الأفراد في حالة انحراف مستوى ادائهم عن الخطط وبرامج الأداء المستهدفة الى توجيه اللوم الى الموازنات التخطيطية مما قد يخلق جواً من عدم الثقة ، والتقليل من فرص نمو المشروع في المدى الطويل . كما قد يلجأ مديرو الأنشطة بصدد تبيير انحرافات أداء أنشطتهم الى توجيه اللوم الى الأنشطة الأخرى باعتبارها المسؤولة عن انحرافات الأداء مما قد يسبب الاحتكاك بين الأنشطة^(١) .

ويركز بحثا ستيدري ، ويكروجرين على مشكلة التوافق بين الخطط وبرامج الأداء المستهدفة ، والأهداف التي يتقبلها العاملون . وقد أوضحت دراسة ستيدري امكانية تحقيق مستويات أفضل للأداء اذا ما ارتبطت الخطط وبرامج الأداء بمستويات تطلع العاملين^(٢) . وأوضحت دراسة بيكر وجرين المزاي التي يمكن تحقيقها من مشاركة العاملين في وضع الخطط وبرامج الأداء^(٣) . أما دراسة ارجيريس فقد أوضحت ان العاملين ينظرون الى الموازنات التخطيطية على أنها بمثابة أداة تلجأ الادارة الى استخدامها في سبيل استغلالهم^(٤) .

وبناء على ذلك فان كفاءة الاداة التخطيطية والرقابية تتحدد بمشاركة العاملين في وضع الخطط وبرامج الأداء ، وبما يكفله ذلك من تحسين في اتجاهاتهم نحو الاداة ، وفي سبل الاتصال والدافعية .

(1) Wallace, Michael E., "Behavioral Considerations in Budgeting", Management Accounting (August, 1966), PP. 3 - 8.

(2) Stodry, Andrew, Budget Control and Cost Behavior (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice - Hall, Inc., 1960), PP 178 - 180.

(3) Beckern Schwyn and Green, David, "Budgeting and Employee Behavior", Journal of Business (October, 1963), PP. 392 - 403.

(4) Argyris, Chris, The Impact of Budget on People (New York The Contollership Foundation, 1959), P. 25.

نخلص من الاطار التحليلي السابق الى أن معايير الكفاءة للأداة التخطيطية والرقابية تلتخص في الآتي :

أولاً — ان تكفل الأداة التخطيطية امكانية تحقيق التخصيص الأمثل للموارد المادية والبشرية المتاحة بين مختلف الأنشطة ، بينما تكفل الأداة الرقابية امكانية تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة لهذه الأنشطة .

ثانياً — ان تكون الأداة التخطيطية والرقابية اقتصادية ، بمعنى أن تفوق المنافع التي تعود على المشروع من تطبيقها التكاليف المصاحبة لذلك التطبيق .

ثالثاً — ان تنطوي اجراءات الأداة التخطيطية والرقابية على مشاركة العاملين في وضع الخطط وبرامج الأداء لمختلف الأنشطة ، بما يكفل تحسين اتجاهاتهم نحو الأداة ، وتحسين سبل الاتصال والدافعية .

(٥) تقييم كفاءة الموازنات الصفرية :

يمكن إنجاز المزايا التي تنفرد بها الموازنات الصفرية في أنها بالإضافة الى تجاوزها للحدود التقليدية في تخصيص الموارد المتاحة ، تنطوى على وضع للأهداف ، وتقييم للبرامج ، واتخاذ للقرارات التشغيلية^(١) . وهي بذلك تساعد في تأقلم المشروع مع المتطلبات البيئية بما تقدمه من :

١ — موازنات خضعت لتحليل دقيق ، ومؤيدة بمجموعة من الأولويات ، بما يتيح للإدارة تحديد الإجراءات الواجبة الاتخاذ .

٢ — اداة فعالة في تحديد التغييرات الواجبة سواء في الأداة أو في الافتراضات التخطيطية .

٣ — تحديد تفصيلي للاثار المترتبة على مايتخذ من الاجراءات والوسائل التي تكفل استبعاد أو تقييد الأنشطة الأقل أهمية^(٢) .

(1) Pyhrr, Op. Cit., PP. 111 - 121.

(2) Pyhrr, Peter A., Zero - base Budgeting : A Practical Management Tool for Evaluating Expense (New York : John Wiley & Co., 1973) 39 - 46.

وحتى يتيسر تقييم كفاءة اتخاذ القرارات التشغيلية فمن الضروري القاء الضوء على العلاقة التي تربط بين الأنشطة الرئيسية ، والاستراتيجيات المتاحة بصدد اتخاذ القرارات ، والأداة المستخدمة في تقييم الأداء^(١) . فقد أوضح بارسون أن أنشطة المشروع تنطوي على ثلاثة مستويات من المسؤولية والرقابة هي : المستوى الفنى ، والمستوى الإدارى ، والمستوى المجتمعى^(٢) . وبالاتقال من المستوى الفنى الى المستوى الإدارى ومنه الى المستوى المجتمعى يصبح النشاط أكثر خضوعاً للقيود البيئية^(٣) . فالى المدى الذى تساعد فيه الموازنات الصغيرة ادارة المشروع فى اجراء التغييرات الكفيلة بمجابهة المتطلبات البيئية مع استمرار اشتغالها على اتخاذ القرارات التشغيلية ، فانها تعد بمثابة اداة نافعة عبر المستويات الثلاثة عن النشاط .

ولكن قد يثار تساؤل عن مدى كفاية أداة ادارية واحدة فى تسهيل اجراء التغيير فى النشاط عند كل من المستويات الثلاثة . فيتولى الاشراف على كل من الأنشطة أفراد يقومون باتخاذ قرارات تشغيلية وذلك بالاستناد الى استراتيجيات تختلف وفقاً للمستوى . ويتمثل الاختلاف فى الاستراتيجيات فى المعتقدات بشأن العلاقة بين السبب والآخر ، وفى الافضليات بشأن النتائج المتوقعة . وبالمثل فان تقييم نتائج مايتخذ من قرارات تشغيلية يختلف أيضاً من حيث المعتقدات بشأن العلاقة بين السبب والآخر ، ومن حيث المدى الذى تبلور فيه معايير الأفضلية .

ونتيجة لاختلاف درجات عدم التأكد عند كل من المستويات الثلاثة فانه يجب بصدد اتخاذ القرارات التشغيلية الاستناد الى استراتيجيات تتلائم مع كل من هذه المستويات . كما أنه نتيجة للتفاوت فى درجات المعرفة بشأن علاقات السبب بالآخر ، ومعايير الأفضلية ، فان الأمر يتطلب أيضاً استخدام أنواع مختلفة من

(1) Diermuth, Mark W. and Jablonsky, Stephen F., "Zero - Base Budgeting As a Management Technique And Political Strategy, "Academy of Management Review (1979), P. 556.

(2) Parsons, T., Structure and Process in Modern Societies (New York : The Free Press of Glencoe, 1960), PP. 65 - 69.

(3) Thompson, J.D., Organizations in Action (New York : McGraw-Hill Book Company, 1967), P. 186.

التقييم بما يتناسب مع كل مستوى . وبذلك يصبح التوفيق بين مستوى الأنشطة ، والاستراتيجيات ، وأنواع التقييم أمراً ضرورياً . وبسبب أن التوفيق يبدو متعذراً فإنه قد ينتجم عن ذلك عدم ملائمة الموازنات الصفحية لمستويات الأنشطة . وفي ضوء مايراه البعض من أن الموازنات الصفحية تساعد في اتخاذ القرارات التشغيلية عند المستويات الثلاثة لما تشتمله من مزايا عديدة ، فإن هذه المزايا قد تؤدي إلى اتخاذ قرارات خاطئة خاصة عند المستوى المجتمعي من الأنشطة^(١) .

وبصدد تخصيص الموارد المتاحة بين الأنشطة فالافتراض أن يتم التركيز على تحليل التكاليف والمنافع المرتبطة بكل من مجموعات القرارات . ونتيجة لان قياس المنافع يعد مشكلة غاية في التعقيد فإنه يحتمل أن يبنى ذلك القياس أما على أساس شخصي بحت ، أو قد يصبح موضع جدل عنيف . وتظهر تلك المشكلة بوضوح بصدد تحديد معدل التكاليف والمنافع لكل من مجموعات القرارات^(٢) . وقد يفتح ذلك القصور الباب أمام التحيز الشخصي لأن يلعب دوراً رئيسياً في تقييم وترتيب مجموعات القرارات .

كما أن تقييم وترتيب الآلاف من مجموعات القرارات في فترة زمنية وجيزة يعد بمثابة عبء غاية في الجسامه على عاتق الإدارة العليا . وللتخفيف من ذلك العبء اقترح بر مدخلا يقوم على تحويل كل مستوى إداري سلطة الموافقة اما على نسبة معينة أو مبالغ معينة من مجموعات القرارات . غير أن ذلك المدخل قد يتيح إخفاء الكثير من العناصر الجوهرية عن تقييم الإدارة العليا وذلك بوضعها ضمن مجموعات قرارات تم تقييمها والموافقة عليها من المستويات الإدارية الدنيا . وقد تلجأ هذه المستويات الإدارية الدنيا إلى إخفاء عدم كفاءة العديد من الأنشطة عن الإدارة العليا .

(١) Dirsmith and Vablonsky, Op. Cit., P. 558.

(٢) Williams, John J., "Zero - Base Budgeting : Prospects for Developing A Semi - Confusing Budgeting Information System", Accounting, Organizations and Society (1981), P. 158.

فاذا اضمأ الى ذلك أن عددا قليلا من المشروعات يتوافر لديها الأشخاص أصحاب الخبرة والكفاءة بكافة النواحي المرتبطة بتقييم وترتيب مجموعات القرارات بما يتيح لهم اتخاذ قرارات تشغيلية تكفل استبعاد مجموعات القرارات ذات الأولويات المنخفضة^(١) ، فان كفاءة الموازنات الصفرية في تحقيق تخصيص الأمثل للموارد المتاحة بين الآلاف من مجموعات القرارات قد يصبح أمرا يكتسفه الكثير من الغموض . ويؤيد ذلك ما كشف عنه تطبيق الموازنات الصفرية في ولاية جورجيا حيث اتضح ان تطبيق تلك الأداة لم يسفر عن تأثير ملحوظ في تخصيص الموارد المتاحة^(٢) .

وعن اقتصاديات الموازنات الصفرية فمما لاشك منه أن تطبيق تلك الأداة يتطلب الكثير من الجهد والوقت ، حيث كشف تطبيق الموازنات الصفرية في ولاية جورجيا ان الجهد والوقت المبذولين في أعداد مجموعات القرارات يمثلان مشكلة غاية في الخطورة^(٣) . ويعني ذلك ان تكاليف تطبيق الموازنات الصفرية كأداة للتخطيط والرقابة تمثل مستويات غاية في الارتفاع .

ونتيجة لأن كفاءة الموازنات الصفرية تقتصر في حالة المشروعات الصناعية على الأنشطة الخدمية والمساعدة دون الأنشطة الانتاجية ، فان ذلك قد يعني أحد أمرين . أولهما يتمثل في قصر تطبيق الموازنات الصفرية على الأنشطة الخدمية والمساعدة مع ترك الأنشطة الانتاجية دون تخطيط أو رقابة ، وهو أمر ضعيف الاحتمال . أما ثانيهما فيتمثل في تطبيق الموازنات الصفرية على الأنشطة الخدمية والمساعدة ، مع الاستمرار في استخدام الموازنات التخطيطية كأداة للتخطيط والرقابة على باقي الأنشطة الانتاجية . وفي كلتا الحالتين يستلزم تطبيق الموازنات الصفرية الكثير من الجهد والوقت والتكاليف . ونيس أدل على ذلك مما كشف عنه تطبيق تلك الأداة على بعض أنشطة أحد المشروعات حيث ترتب على ذلك

(1) | Suver and Brown, Op. Cit., PP. 81 - 82.

(2) | Minnier And Hermanson, Op. Cit., PP. 5 - 8.

(3) | Ibid., P. 10.

مضاعفة تكاليف اعداد الموازنات^(١) . وفي ضوء تعذر قياس المنافع التي تعود على المشروع من تطبيق الموازنات الصفرية فان كفاءة الموازنات الصفرية كأداة اقتصادية تصبح موضع تساؤل .

أما عن الجوانب السلوكية ف رغم ما يدعيه البعض من أن الموازنات الصفرية تعمل على تحفيز سبل الاتصال والمشاركة والدافعية ، فانه يخشى ان يترتب على ما يصحب تطبيقها من تعقيدات وتكاليف ان تتغير اتجاهات العاملين نحو الموازنات الصفرية لتصبح سلبية . وقد يؤثر هذا بدوره في كفاءة الاتصال والمشاركة والدافعية . ويؤيد ذلك ما كشفت عنه دراسة دى بير والتي اتطوت على مقابلات شخصية مع عدد كبير من مديري البرامج ، ومحللي الموازنات والبرامج ، حيث أبضحت ان اتجاهات هؤلاء الأفراد كانت ايجابية بشأن مفهوم الموازنات الصفرية كاتار نظرى غير أن اتجاهاتهم كانت سلبية بشأن مدى نجاح هذه الأداة في التطبيق العملي^(٢) .

نخلص من التقييم السابق الى القول بأن الموازنات الصفرية رغم ماتمتع به من مزايا فانها قد تسفر عن اتخاذ قرارات تشفيلية خاطئة . ونتيجة لتعذر قياس المنافع لكل من مجموعات القرارات فان التحيز الشخصي قد يلعب دورا رئيسيا في تقييمها وترتيبها . كما أن محاولات التخفيف من العبء الثقيل الناجم عن قيام الادارة العليا بتقييم الآلاف من مجموعات القرارات في فترة زمنية وجيزة ، وذلك عن طريق تحويل المستويات الادارية الدنيا صلاحية الموافقة على بعض هذه المجموعات ، قد يتيح اختفاء الكثير من العناصر الجوهرية عن الادارة العليا . وبسبب ندرة الأشخاص ذوي الخبرة والكفاءة بالنواحي المرتبطة بتقييم وترتيب مجموعات القرارات . فان كفاءة الموازنات الصفرية في تحقيق التخصيص الأمثل للموارد المتاحة بين الآلاف من مجموعات القرارات قد يصبح امر يكتنفه الكثير من الغموض .

(1) /Williams, Op. Cit., P. 153.

(2) De Beer, Anne M. "The Attitudes, Opinions and Practices of Federal Government Workers on the Zero - Base Budgeting Process", The Government Accountants Journal (1979), PP. 13 - 23.

ونتيجة لما يستلزمه تطبيق الموازنات الصغرية من جهد ووقت وتكاليف الى جانب اقتصارها على الأنشطة الخدمية والمساعدة دون الأنشطة الانتاجية ، ولتعذر قياس منافع كل من مجموعات القرارات ، فان الموازنات الصغرية كأداة اقتصادية تصبح موضع تساؤل .

واخيرا فانه يخشى أن يترتب على مايصحب تطبيق الموازنات الصغرية من تعقيدات وجهد ووقت وتكاليف ، تغير الاتجاهات الشخصية نحو هذه الأداة لتصبح سلبية ، مما قد يؤثر على كفاءتها في تحسين سبل الاتصال ، والمشاركة والدافعية .

مراجعة الأداء كبديل للموازنات الصغرية

مفهوم مراجعة الأداء :

لقد أخذ مفهوم مراجعة الأداء في الانتشار منذ عام ١٩٦٠ ، حيث أطلق عليه البعض مسميات تترادف « مراجعة الكفاءة »^(١) ، أو « المراجعة الادارية »^(٢) . وقد ساعد على انتشار ذلك المفهوم ما تميزت به الشركات الحديثة من فصل بين الملكية والادارة . وحيث أن نجاح المشروع في تحقيق أهدافه يتوقف على مدى كفاءة الادارة في القيام بمهام وظائفها ، فقد أضحت مالكو المشروع في حاجة الى تقارير توضح مدى فاعلية وكفاءة الأداء الإداري^(٣) .

ونظرا لحدثة العهد بمراجعة الأداء وعدم التحديد الواضح لمجال تطبيقها فقد اختلف المحاسبون بصددهم لهذا المجال . فعلى سبيل المثال يعرف كامبفيلد مراجعة الأداء على أنها أداة تنطوي على تقييم أهداف المشروع والبيئة التي يعمل فيها ، وهيكله التنظيمي ، والخطط والسياسات والاجراءات المتبعة واستخدام الموارد المادية والبشرية المتاحة ، وذلك بفرض تحديد مدى مساهمة هذه العناصر في رفع كفاءة الادارة^(٤) . ويعرفها كلونير بأنها أداة للكشف المنطقي عن الحقائق تنطوي على الفحص والتقييم واعداد التقارير عن مدى فاعلية وكفاءة أهداف المشروع ، وسياساته ، وهيكله التنظيمي ، واجراءاته ، والنظم الرقابية المستخدمة فيه ، وذلك للكشف عن مصادر التضارب وعن المجالات التي قد تستلزم اجراءات

(1) Efficiency Audit.

(2) Management Audit.

(3) Smith, Charles H., Lanier, Roy A., and Taylor, Martin, E., "The Need for and Scope of the Audit of Management : A Survey of Attitudes, " The Accounting Review (April, 1972), P. 271.

(4) Campfield, William L., "Trends in Auditing Management : Plans and Operations" The Journal of Accountancy (July, 1967), PP. 41 - 46.

تصحیحہ" (۱) . أما تشرشل وسایوت فیمرقنا بأنها الأداة التي يستطيع مراقب الحسابات بعدها أن يعد تقريرا عن أداء وظيفة الإدارة (۲) .

وباستقرار المفاهيم السابقة نجد أن مراجعة الأداء تعنى توسيع نطاق التقييم ليشمل مدى كفاءة الإدارة في أداء وظائفها (۳) . فكلما تتطلب المراجعة المالية من مراقب الحسابات تقييم النظام المتبع للرقابة الداخلية ، فإن مراجعة الأداء تنطوي هي الأخرى وبدرجة كبيرة على تقييم مماثل للأداء الإداري في المشروع .

غير أن التساؤل قد يثار بشأن المقصود بالأداء الإداري ، وعما إذا كان يقتصر على المجالات التي وردت في نماذج التعاريف السابقة . وما لاشك فيه فإن كفاءة الأداء الإداري تعنى فاعلية وكفاءة أداء مختلف الأنشطة التي يباشر مديرو المشروع الاشراف عليها . فالفاعلية هنا تشير الى مايسهم به النشاط في تحقيق أهداف المشروع ، بينما تعنى الكفاءة أداء هذا النشاط بأقل تكلفة ممكنة . لذلك تعرف مراجعة الأداء — لغرض هذا البحث — على أنها تلك الأداة التي يتم بمقتضاها فحص وتقييم فاعلية وكفاءة أداء مختلف أنشطة المشروع ، ورفع تقارير بنتائج الفحص والتقييم الى المستويات الادارية المعنية .

وحيث أن مراجعة الأداء تعد جزءا من النظام العام للرقابة الداخلية في المشروع بما يشمله من رقابة مالية وإدارية ، فإن المراجع الداخلي يعد أكثر الأشخاص تأهيلا لتولى مهام تلك الوظيفة .

ولضمان الموضوعية في فحص وتقييم فاعلية وكفاءة أداء مختلف أنشطة المشروع ، يتعين وجود معايير محددة متعارف عليها للاسترشاد بها في عملية التقييم .

(1) Cloutier, Richard E., "Management Auditing", Canadian Chartered Accountants (September, 1966), 115 - 116 .

(2) Churchill, N. C. and Cyert, R.M., "An Experiment in Management Auditing", The Journal of Accountancy (February, 1966), P. 39 .

(3) Morse, Ellsworth, H., Jr., "Performance and Operational Auditing", The Journal of Accountancy (June, 1971), PP. 45 - 46 .

أطار تحليل القومات الاداة التخطيطية والرقابية :

يعد التخطيط بمثابة الوسيلة التي تلجأ إدارة المشروع الى استخدامها لمجابهة حالة عدم التأكد التي تعمل في ظلها . فبدون التخطيط يصبح وقوع الأحداث الاقتصادية أمراً متروكاً للصدفة . ومن المعروف أن التخطيط ينطوي على تحديد أهداف المشروع وبلورتها في شكل خطط وبرامج أداء مختلف الأنشطة ، والسياسات التي تحكم الحصول على واستخدام الموارد المادية والبشرية^(١) . وعلى ذلك فإن التحديد الواضح والدقيق لأهداف المشروع يعد بمثابة نقطة البداية في عملية التخطيط ، حيث يتم الاسترشاد بهذه الأهداف في وضع الخطط وبرامج الأداء لمختلف الأنشطة . كما ان السياسات التي تضعها الادارة العليا لتنظيم الحصول على واستخدام الموارد المادية والبشرية تمثل قيوداً يجب الالتزام به في هذا المجال .

وفي حقيقة الأمر فإن التنبؤ بالتغيرات المتوقعة في الظروف التي يعمل في ظلها المشروع من اقتصادية واجتماعية وسياسية ، يلعب دوراً أساسياً في تحديد أهدافه ، وفي بلورتها في صورة خطط وبرامج أداء لمختلف الأنشطة . وتعد هذه التنبؤات بمثابة الافتراضات التخطيطية التي يقوم عليها تحديد أهداف المشروع ، وخطط وبرامج الأداء لمختلف أنشطته . ونتيجة لاختلاف هذه الافتراضات باختلاف القائمين بالتنبؤ فإنه يحتمل أن تظهر العديد من الأهداف البديلة للمشروع ، والخطط وبرامج الأداء التي قد تتسم بالتناقض والتضارب .

وحيث أن كفاءة عملية التخطيط تستلزم توافر الشمول والتنسيق بين الخطط وبرامج الأداء ، فإنه يجب على الإدارة العليا في المشروع أن تعمل على توحيد الافتراضات التخطيطية ، وبالتالي الأهداف التي تسعى نحو تحقيقها . ويتيح ذلك التوحيد للأداة التخطيطية بلورة هذه الأهداف في صورة خطط وبرامج أداء شاملة ومنسقة لمختلف الأنشطة .

(١) Anthony, Robert M., Planning and Control Systems : A Framework for Analysis (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1965), PP. 57 - 58.

ومن ناحية أخرى فإن التخطيط ليس بغاية في حد ذاته ، حيث يصبح غير ذى فائدة إذا لم تتبعه رقابة وفي هذا الصدد نجد أن المحاسبين يختلفون في تعريفهم للرقابة . فعلى سبيل المثال يعرفها هورنجرن على أنها بمثابة تطبيق نموذج قرار مع استخدام الاتصال العكسي^(١) ، بما يكفل التحقيق الأمتل للأهداف^(٢) . كما يعرف دويس وبيزيرج وديمسكى الرقابة على أنها بمثابة نظام أو عملية تنطوى على مقارنة الأداء الفعلى بالتوقعات تمهيدا لتحديد ردود الفعل المناسبة لنتائج الأداء^(٣) . أما انتونى فيعرف الرقابة على أنها العملية التى بموجبها يتم التأكد من فاعلية وكفاءة الأداء^(٤) .

وباستعراض نماذج التعاريف السابقة للرقابة نجد أن هورنجرن يركز في تعريفه على كل من التطبيق الناجح للاجراء الذى يتم اتخاذه من خلال نموذج القرار ، والاتصال العكسى الذى قد يترتب عليه اما تعديل الخطط وبرامج الأداء المستقبلية ، أو تعديل نموذج القرار ذاته ، أو تعديل طرق التنبؤ بمدخلات ذلك النموذج . كما يركز دويس والآخرين في تعريفهم على مقارنة الأداء الفعلى بالتوقعات ، وعلى رد الفعل الذى يتمثل فى الاجراء التصحيحي الذى قد يتخذ اما عند مستوى التخطيط أو عند مستوى الأداء . أما تعريف انتونى فانه يركز على الهدف النهائي من عملية الرقابة . وبعبارة أخرى بينما يركز التعريفان الأولان على اجراءات الرقابة فان التعريف الأخير يركز على الهدف النهائي من هذه العملية . ومن الطبعي فان تعريف انتونى يتصف بالعمومية بما يتيح له ان يشتمل على اجراءات الرقابة طالما أنها تساهم فى تحقيق الهدف النهائي منها .

نخلص من التحليل السابق الى القول بأن المقومات الأساسية للأداة لتخطيطية تتمثل فى مقدرتها على بلورة أهداف المشروع فى صورة خطط وبرامج

(1) Feedback.

(2) Horngren, Charles T., Cost Accounting : A Managerial Emphasis, 3rd ed. (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice - Hall, Inc., 1972), P. 5.

(3) Dopuch, N., Birnberg, Jacob G. and Demski, Joel S., Cost Accounting, 2nd ed. (New York : Harcourt Brace Jovanovich, 1974), P. 291.

(4) Anthony, Op. Cit., P. 19.

أداء شاملة ومنسقة لمختلف أنشطة المشروع . وتعد هذه الخطط وبرامج الأداء بمثابة الأهداف التي يجب أن تنتج جهود الأنشطة نحو تحقيقها .

أما المقومات الأساسية للأداة الرقابية فتتمثل في مقدرتها على مقارنة الأداء الفعلي لمختلف الأنشطة بالخطط وبرامج الأداء المستهدفة واعداد تقارير بما قد تسفر عنه تلك المقارنة من انحرافات . وتفيد هذه التقارير في تقييم أداء الأنشطة الذي يقاس بمدى النجاح في تحقيق الخطط وبرامج الأداء المستهدفة ، وفي توجيه اهتمام المستويات الادارية المعنية نحو الأنشطة التي قد تستلزم اتخاذ إجراءات تصحيحية عند مستوى التخطيط أو عند مستوى الأداء .

(٦) مدى توافر المقومات السابقة في مراجعة الأداء

سبق لنا تعريف مراجعة الأداء على أنها تلك الأداة التي يتم بمقتضاها فحص وتقييم فاعلية وكفاءة أداء مختلف أنشطة المشروع ، ورفع تقارير بنتائج المحصن والتقييم الى المستويات الادارية المعنية . أما المقومات الأساسية للأداة التخطيطية فتتمثل في مقدرتها على بلورة أهداف المشروع في صورة خطط وبرامج أداء شاملة ومنسقة لمختلف أنشطته . وتعد هذه الخطط وبرامج الأداء بمثابة الأهداف التي يجب أن تنتج جهود الأنشطة نحو تحقيقها ، والتي يتم في ضوئها تقييم ادائها ، والذي قاس بمدى النجاح في تحقيق هذه الخطط وبرامج الأداء .

فمراجعة الأداء لاتتولى بلورة أهداف المشروع في صورة خطط وبرامج أداء ، لكنها تقتصر — كما أسلفنا — على فحص وتقييم فاعلية وكفاءة أداء مختلف الأنشطة في ضوء معايير محددة ومتعارف عليها . ورغم أن مراجعة الأداء قد تمتد لتشمل فحص وتقييم فاعلية وكفاءة نشاط التخطيط من حيث تحديد أهداف المشروع ، وبلورة هذه الأهداف في صورة خطط وبرامج أداء ، فإن ذلك لايفير من نيتها ، فدورها يبدأ من حيث ينتهي الأداء فهي بذلك تقتصر الى المقومات الأساسية للأداة التخطيطية .

ومن ناحية أخرى فإن مراجعة الأداء تتفق في جوهرها مع الرقابة من حيث

فحص وتقييم الأداء في ضوء معايير محددة - اعداد تقارير ترفع الى المستويات الادارية المعنية بما يسفر عنه التقييم من نتائج . فالأداة الرقابية تنطوي على متابعة الأداء الفعلى لختلف الأنشطة للتأكد من توافقه مع الخطط وبرامج الأداء المستهدفة وتوجيه اهتمام المستويات الادارية المعنية الى الانحرافات التى قد تتطلب اجراءات تصحيحية . أما مراجعة الأداء فانها تنطوي على فحص وتقييم فاعلية وكفاءة أداء مختلف الأنشطة في ضوء معايير متعارف عليها ، واعداد تقارير بنتائج الفحص والتقييم . فالادانان تتفان في بدء دورهما من حيث ينتهى الأداء .

ويقودنا ذلك الى القول بأنه تتوافر في مراجعة الأداء المقومات الأساسية للأداة الرقابية . وبمعنى آخر فان مراجعة الأداء هى بمثابة توسيع من نطاق عملية الرقابة تمتد الى فحص وتقييم فاعلية وكفاءة الأداة الرقابية ذاتها .

تقييم مدى كفاءة مراجعة الأداء

سبق لنا تعريف مراجعة الأداء على أنها تلك الأداة التى يتم بمقتضاها فحص وتقييم فاعلية وكفاءة أداء مختلف أنشطة المشروع ، ورفع تقارير بنتائج الفحص والتقييم الى المستويات الادارية المعنية . فالفاعلية تشير الى مايسهم به النشاط في تحقيق أهداف المشروع ، بينما تعنى الكفاءة أداء هذا النشاط بأقل تكلفة ممكنة . وعلى ذلك فان مراجعة الأداء تسعى الى تحقيق نفس أهداف الموازنات الصفرية (١) .

ونتيجة لأن مراجعة الأداء ليست بالأداة التخطيطية ، حيث لا تخرج عن كونها اداة رقابية ، فانها يمكن أن تستخدم كإطار تكميلى للموازنات التخطيطية المطبقة في المشروع . ويعنى ذلك أن تطبيق مراجعة الأداء لا يقتضى تغيير نظام المعلومات القائم في المشروع ، بل مجرد تدعيمه بإطار تكميلى يمثل في مراجعة الأداء .

وإزاء ما تنطوى عليه مراجعة الأداء من فحص وتقييم لفاعلية وكفاءة أداء مختلف الأنشطة ، ففى ذلك دلالة على ان يمتد ذلك الفحص والتقييم ليشمل ما تنطوى

(١) Saver and Brown, Op. Cit., P. 22.

عليه الموازنات التخطيطية من اجراءات تخطيطية ورقائية . ويعنى ذلك بطبيعة الحال البدء بفحص وتقييم فاعلية وكفاءة الأهداف التى تسعى الادارة العليا نحو تحقيقها وماتقوم عليه من افتراضات تخطيطية وذلك قبل الاعلان عنها وتصبح الاطار الذى يسترشد به فى تخطيط الأنشطة . وفى ضوء مايرفع اليها من تقارير بما يسفر عنه الفحص والتقييم من نتائج فان الادارة العليا قد تقرر الأهداف وماتقوم عليه من افتراضات فى صورتها الأولية دون تعديل ، أو قد تعدل فيها بما يضمن فاعليتها وكفاءتها .

وبعد الاعلان عن أهداف المشروع وماتقوم عليه من افتراضات تخطيطية ، يطلب الى مديري الأنشطة اعداد خطط وبرامج اداء لأنشطتهم بما يكفل تحقيق هذه الأهداف . ولا تختلف هذه الخطط وبرامج الأداء فى طبيعتها عن مجموعات القرارات التى تنطوى عليها الموازنات الصفرية . لذلك فانها تشتمل على وصف تفصيل لطبيعة وعناصر الأداء التى يحويها النشاط ، وماتوقع ان يسهم به فى تحقيق أهداف المشروع ، ومايستلزمه اداء النشاط من موارد مادية وبشرية ، والتكاليف المقدرة للنشاط .

وتخضع هذه الخطط وبرامج الأداء للفحص والتقييم من حيث الفاعلية والكفاءة ، وذلك قبل رفعها مؤيدة بالتقارير الخاصة بنتائج الفحص والتقييم الى لجنة الموازنة فى المشروع . وتتولى هذه اللجنة الاسترشاد بما يرفع اليها من تقارير فى اجراء التعديلات الضرورية فى الخطط وبرامج الأداء لمختلف الأنشطة بما يضمن فاعليتها وكفاءتها والتنسيق بينها . كما تخضع الخطط وبرامج الأداء المعدلة بدورها للفحص والتقييم وذلك قبل رفعها الى الادارة العليا مؤيدة بالتقارير الخاصة بنتائج فحصها وتقييمها . واسترشادا بهذه التقارير قد تقرر الادارة العليا الخطط وبرامج الأداء المرفوعة اليها دون تعديل ، أو قد تجرى فيها مائزاه من تعديلات تكفل فاعليتها وكفاءتها . وتصبح هذه الخطط وبرامج الأداء بعد اقرارها اطارا يتم فى ضوءه تقييم اداء الأنشطة .

وما لاشك فيه فان فحص وتقييم فاعلية وكفاءة الخطط وبرامج الأداء في كل من مراحل التخطيط التي تمر بها يتيح تلالى مشكلة تقييم الالاف من مجموعات القرارات في فترة زمنية وجيزة . كما يكفل القضاء على ظاهرة تعمد بعض المستويات الادارية الدنيا اختفاء الكثير من العناصر الجوهرية عن الادارة العليا حيث تخضع كافة العناصر للفحص والتقييم في مختلف مراحل التخطيط .

واذا تعلمر قياس المنافع المرتبطة بكل من الأنشطة فان تخصيص الموارد المادية والبشرية المتاحة يتم في ضوء فاعلية وكفاءة الأنشطة . ولايتطلب ذلك وضع أولويات أو ترتيب للخطط وبرامج الأداء ، بما يتيح تلالى التحيز الشخصي في التقييم والترتيب . وبذلك فان مراجعة الأداء تكفل تخصيصا أفضل للموارد .

ونتيجة لان مراجعة الأداء هي بمثابة اطار تكمل للموازنات التخطيطية فانه لايتوقع ان تصل التكاليف الاضافية المصاحبة لذلك الاطار لنفس مستوى تكاليف تطبيق الموازنات الصفرية . وحيث أنها تسعى الى تحقيق نفس أهداف الموازنات الصفرية فان مراجعة الأداء تعد اداة اقتصادية بالمقارنة بالموازنات الصفرية .

وبسبب ما تتميز به مراجعة الأداء من سهولة في التطبيق وبعد عن التعقيد بالمقارنة بالموازنات الصفرية فانه يحتمل ان يؤثر ذلك ايجابيا في الاتجاهات الشخصية نحو هذه الأداة بما يكفل تحسين سبل الاتصال والمشاركة والدافعية .

ولا يقتصر نطاق مراجعة الأداء على مراحل التخطيط فقط بل أنه يمتد ليشمل أيضا مراحل الرقابة . لذلك يتم فحص وتقييم فاعلية وكفاءة الأداء الرقابية من حيث مقارنة الأداء الفعلي لمختلف الأنشطة بالخطط وبرامج الأداء المستهدفة ، وتوجيه التقارير لاهتمام المستويات الادارية المعنية نحو الانحرافات التي تتطلب اتخاذ اجراءات تصحيحية ، وماقد يتم اتخاذه من اجراءات . ويتيح التقارير التي ترفع بنتائج الفحص والتقييم الى الادارة العليا امكانية تقييم اداء مختلف الأنشطة ، كما أنها تكفل امكانية تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة لهذه الأنشطة .

نخلص من التقييم السابق الى القول بأنه طالما ان مراجعة الأداء تتيح امكانية تحقيق نفس الأهداف التي تسعى الموازنات الصفرية لتحقيقها ، مع تلافي الكثير من أوجه القصور التي تكثف تطبيق هذه الموازنات وتحدد من كفاءتها ، فان ذلك يؤهلها لأن تكون بديلا أفضل منها .

الفصل السادس

تعدد أهداف النماذج التخطيطية^{1,2}

تتطلب العملية التخطيطية على تحديد أهداف المشروع ، ووضع البرامج التخطيطية لأداء مختلف أنشطته بما يكفل تحقيق هذه الأهداف . وغالبا ما يتركز وضع البرامج التخطيطية على نماذج تقوم على افتراض تعظيم الربح ، باعتباره الهدف الوحيد الذى يسعى المشروع نحو تحقيقه فى المدى الطويل . وهى بذلك تعكس الهدف الذى يقوم عليه نموذج المشروع فى الفكر الاقتصادى التقليدى .

وفى مواجهة الانتقادات التى وجهت لهدف تعظيم الربح فى الفكر الاقتصادى ، والتى يدور معظمها حول عدم واقعيته ، اقترح نموذج بدليل يقوم على افتراضات أكثر واقعية . فأهداف المشروع فى ذلك النموذج تتميز بالتعدد ، كما تعكس هذه الأهداف المتعددة المستويات المرصية للأداء وليست المستويات المثلى⁽¹⁾ .

ونتيجة لأن وضع البرامج التخطيطية غالبا ما يتركز على نماذج تقوم على افتراض تعظيم الربح⁽²⁾ ، فإن ذلك التطور يثير تساؤلين هما : ما أثر تطور أهداف المشروع فى الفكر الاقتصادى على النماذج المحاسبية التخطيطية ؟ وما مدى ما يؤدى اليه تعدد أهداف هذه النماذج من تحسين أداء أنشطة المشروع ؟

* * * دكتور أحمد رجب عبد العال ، د . دراسة تحليلية لتأثير تعدد أهداف النماذج التخطيطية على أداء أنشطة المشروع . مجلة الكايف ، مايو ١٩٨٣ .

(1) Cyert, Richard M. and March, James G., A Behavioral Theory of the Firm (Englewood Cliffs, N.J: Prentice - Hall, Inc., 1963).

(2) Caplan, Edwin H., "Behavioral Assumptions of Management Accounting - Report of A Field Study, "The Accounting Review (April, 1968). PP. 354 - 355.

أثر تطور أهداف المشروع في الفكر الاقتصادي على النماذج التخطيطية

أهداف المشروع في الفكر التقليدي :

تلعب الأهداف دور العلامات المرشدة للمشروع في ممارسته لانشطته المختلفة ، حيث توجه هذه الأهداف جهود العاملين نحو تحقيقها . وفي حقيقة الأمر تعد أهداف المشروع بمثابة الركيزة الأساسية في العملية التخطيطية . ورغم أحجام بعض المشروعات عن الاعلان صراحة عن أهدافها ، الا أنه يمكن استنباط تلك الأهداف بملاحظة السلوك الذي تسلكه هذه المشروعات .

وفي ضوء أهمية أهداف المشروع فان نموذج المشروع في الفكر الاقتصادي التقليدي يقوم على افتراض جوهرى مؤداه ان تعظيم الربح يعد بمثابة الهدف الذى يسمى المشروع نحو تحقيقه فى المدى الطويل^(١) . والمقصود بالربح هنا الفائض المتوقع Ex-ante وليس الفائض المحقق Ex-post . وهذا ينسجم مع جوهر عملية تخطيط أنشطة المشروع حيث أنها تستهدف تعظيم الربح المتوقع . ومن الطبيعي فان الربح المحقق يعد مقيدا للعملية التخطيطية طالما أنه يخدم فى التنبؤ بالربح المتوقع .

وينطوى هدف تعظيم الربح على افتراض ضمنى مفاده ان المنظم فى ضوء الاستخدامات البديلة لعوامل الانتاج المتاحة ، والتي تتميز بالندرة ، سوف يسلك طريقا يتسم بالرشد بما يكفل تحقيق الاستخدام الأمثل لهذه الموارد . ويتحقق هذا الرشد باستخدام التحليل الحدى والذي يعد بمثابة مرحلة أساسية فى عملية تعظيم الربح . وبمعنى آخر فان المنظم سوف يعمد الى أحداث تغيير فى

(1) See for example : Henderson, James M. and Quandt, Richard E., Micro - economic Theory (New York : McGraw Hill Book Company, Inc., 1958). Stigler, George J., The Theory of Price, Revised Edition (New York : The Macmillan Company, 1952).

سعر بيع المنتج ولى الوحدات المنتجة بغية التوصل الى مستوى النشاط الذى يتساوى عنده الازداد الاضالى الناتج عن بيع وحدة اضافية من المنتج ، مع التكلفة الاضافية لانتاجها^(١) . وينتظرى هذا الافتراض على فرضية أخرى مؤداها ان المشروعات تعمل فى ظل حالة من التأكد التام ، وأنه يتوافر لدى المنظمين كافة المعلومات التى يحتاجون اليها لاتخاذ قرارات مثل وذلك بالاستناد الى التحليل الحدى .

وثمة افتراض ضمنى آخر مفاده ان النشاط الاقتصادى المنتج انما يتمثل فى تحويل عوامل الانتاج الى منتجات ذات قيمة أعلى . ففى هذا النشاط يتعامل المنظم فى سوقين متوازيين هما سوق عوامل الانتاج ، حيث يشتري أو يستأجر هذه العوامل ، وسوق المنتج حيث يبيع الوحدات المنتجة . ويستلزم انتاج المنتج توليفة من عوامل الانتاج تتحدد بالفن التكنولوجى السائد والذى يفترض ثباته . وتلخص دالة الانتاج العلاقة بين عوامل الانتاج والوحدات المنتجة حيث يفترض انها تمثل المستوى الأمثل من الكفاءة التشغيلية . وفى ضوء معرفة سعر بيع المنتج وأسعار عوامل الانتاج يمكن للمنظم التنبؤ بمستوى الانتاج الذى يحقق هدف تعظيم الربح^(٢) .

وعلى الرغم من أن نموذج المشروع فى الفكر التقليدى يتضمن — اضافة الى ماسبق العديد من الافتراضات والمبادئ التى يمكن ان تكون موضع جدل ، الا أن الباحث لاينوى الدخول فى تلك الجوانب الا بما يخدم هدف هذه الدراسة . ويتمثل هذا الهدف فى إلقاء الضوء على هدف المشروع فى النموذج المذكور ، وماينتظرى عليه ذلك الهدف من افتراضات ضمنية تمهيدا لتقييم ذلك الهدف .

(١) McGuire, Joseph W., Theories of Business Behavior (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1964). PP. 56 - 57.

(٢) [Lowes, Bryan and Sparkes, John R., Modern Managerial Economics (London : William Heinemann Ltd., 1974), PP. 21 - 22.

تقييم هدف تعظيم الربح :

لقد تعرض هدف تعظيم الربح للكثير من الانتقادات التي يدور معظمها حول افتقار ذلك الهدف الى الواقعية . فعلى سبيل المثال أوضحت دراسة انتوني ، والتي انطوت على مشاهدات لممارسات عدد من المشروعات ان الكثير من أساليب هذه المشروعات لا يستقيم مع تعظيم الربح . وقد خلص من دراسته الى القول بأن هدف تعظيم الربح يعد غاية في الصعوبة^(١) . وقد يكون جمود ادارة بعض المشروعات سببا في ابتعاد ممارسات هذه المشروعات عن هدف تعظيم الربح . فعلى سبيل المثال فان تردد ادارة المشروع في تغيير النظام الذي يسر عليه المروءسون في العمل ، والذي لا يتفق مع تعظيم الربح خوفا من اثاره اعتراض هؤلاء المروءسين على ذلك التغيير ، وقد يساءل . في جعل هدف تعظيم الربح غير متفق مع الواقع^(٢) . ويرى جوردون^(٣) أن نموذج المشروع في الفكر الاقتصادي التقليدي ، نتيجة لتركيزه على متغيري أسعار البيع وحجم الإنتاج يعجز عن تقديم وصف واقعي عن سلوك المشروع^(٤) . وفي حقيقة الأمر فان المشروعات الحديثة تعمل في ظل بيئة ذات مظاهر اقتصادية واجتماعية وسياسية وفنية غاية في التعقيد مما يؤثر في أنشطتها . ونتيجة لعدم أخذ النموذج المذكور لمثل هذه المتغيرات في الاعتبار فان رجال الأعمال يلجأون الى استخدام أساليب لا تنطوي على التحليل الحدي وذلك بصدد معالجة الموقف التي تواجههم . كما أن افتراض ثبات الفن التكنولوجي قد يبدو مناسباً في القرن الماضي حيث كان ذلك الفن يتغير ببطء . الا أنه في ضوء التقدم التكنولوجي السريع ، والذي يواجه الشركات المساهمة كبيرة الحجم في الوقت الحاضر ، فان واقعية هذا الافتراض تصبح موضع تساؤل^(٥) .

ويعد المستقبل بمثابة الفترة الجوهرية في تخطيط أنشطة المشروعات وفي اتخاذ

(1) Anthony, Robert N., "The Trouble with Profit Maximization," Harvard Business Review (November - December, 1960), PP. 126 - 134.

(2) Reeder, M.W., "A Reconsideration of the Marginal Productivity Theory," Journal of Political Economy (October, 1947) PP. 450 - 458.

(3) Gordon, R.A., "Short - Period Price Determination in Theory and Practice," American Economic Review (June, 1948), PP. 265 - 288.

(4) Lowes and Sparks, Op. cit., P 23.

القرارات الادارية . غير أنه لا يمكن التنبؤ بالأحداث المتوقعة في المستقبل بدرجة كبيرة من اليقين مما يجعل الكثير من الخطط التي توضع ومن القرارات التي تتخذ انما تتم في ظل حالة من عدم التأكد . ويعنى ذلك تعذر معرفة المديرين باحتمالات وقوع الأحداث المستقبلية . ونتيجة لعدم التأكد فانه لا يمكن للمديرين تعظيم أرباح مشروعاتهم الا بمحض الصدفة . وعلى ذلك فان هدف تعظيم الربح وماينطوى عليه من افتراض حالة التأكد يصبح عديم الجدوى^(١) .

وفي ضوء التماذج من الانتقادات التي أبرزناها فقد انبرى بعض الاقتصاديين للدفاع عن هدف تعظيم الربح . ومن هؤلاء ميلتون فريد مان الذى يرى أن غرض النظرية هو التنبؤ أو تقديم التفسير لسلوك معين . ولايعنى ذلك بالضرورة أن تكون الافتراضات التي تقوم عليها النظرية واقعية أو أن يتم الحكم عليها بمقارنتها بالواقع . ولى ذلك فان هدف تعظيم الربح لايمكن انتقاده باعتبار أنه غير واقعى طالما أن النظرية تنبأ أو تصف سلوك المشروع^(٢) كما يرى ماكلوب ان المتغيرات الملزمة في التحليل الحدى انما هى متغيرات شخصية وليس موضوعيه . فالتكاليف والإيرادات والأرباح ماهى الا مجرد تصور أو ادراك لما يراه مديرو المشروع . ويعنى ذلك ان التحليل الحدى يركز الى تقديرات شخصية أو تخمينات . وفي ضوء ماتقدم فان المنظم يعمل على تعظيم شعوره بالرضاء وذلك باداء مايرغب فى عمله . وعلى ذلك فان هدف تعظيم الربح وماينطوى عليه من افتراض السلوك الرشيد يبدو معقولاً^(٣) . غير أنه يرد على ذلك بأن مثل هذا المدخل الشخصى للتمييز انما يقلب النظرية الاقتصادية الى مجرد تأويل لمنها^(٤) .

نخلص من التقييم السابق بالقول بان هدف تعظيم الربح ، رغم تصدى بعض الاقتصاديين للدفاع عنه ، الا أنه يفتقر الى الواقعية . وقد يكون هذا الهدف

(1) Enke, Stephen, "On Maximizing Profits : A Distinction Between Chamberlain and Robinson, American Economic Review (September, 1951) PP. 566 - 578.

(2) Friedman, Milton, Essays in Positive Economics (Chicago : University of Chicago Press, 1953), PP. 41 - 42.

(3) Machlup, F., Marginal Analysis and Empirical Research "American Economic Review (September, 1946), PP. 519 - 554

(4) McGuire, Op. Cit., P. 84.

مناسبا للظروف أو الأطار الذى صاحب نشأة نموذج المشروع فى الفكر الاقتصادى التقليدى حيث كانت غالبية المشروعات صغيرة الحجم وتدار بمعرفة المالكها فى مثل هذه الحالة يكون من صالح هؤلاء المدينين تحقيق أقصى ربح ممكن كوسيلة لتعظيم دخولهم الشخصية . غير أنه فى ضوء ظهور العديد من شركات المساهمة كبيرة الحجم والتى يتم فيها الفصل بين الملكية والإدارة ، فإن واقعية هدف تعظيم الربح تصبح موضوع تساؤل .

وحقيقة الأمر فإن لإدارة هذه المشروعات أكبر الحرية فى تحديد أهداف المشروعات الخاضعة لإدارتهم وذلك فى ضوء الواقع الاقتصادى والاجتماعى والسياسى المعقد الذى تعمل فى ظله تلك المشروعات . كما أنه نتيجة لعدم توافر الوقت الكافى لحملة الأسهم لتحقيق رقابة فعالة على هؤلاء المدينين ، فإنهم يعتبرون مستقلين فى مباشرة مهامهم الإدارية ، ولهم حرية التصرف فى ادايتها . ولعل النتيجة التى توصل اليها سكتوفسكى^(١) . فى دراسة لمضمون هدف تعظيم الربح تؤكد أهمية التساؤل والتشكيك فى مدى صحة فرضية تعظيم الربح كهدف للمشروع . فقد أوضحت تلك الدراسة ان المدينين عندما يفضلون بين تخصيص وقت ما لإدارة مشروعاتهم بحيث لا يطفى ذلك على استمتاعهم بوقت الفراغ ، وبين تخصيص كل وقتهم لإدارة مشروعاتهم ، فإنهم يفضلون البديل الأول ، حتى ولو كان البديل الثانى يحقق زيادة فى دخولهم .

أهداف المشروع فى الفكر المعاصر :

اقترح ريتشارد سايرت وجيمس مارش ، فى ضوء الانتقادات التى وجهت الى نموذج المشروع فى الفكر الاقتصادى التقليدى ، نموذجا بديلا يقوم على افتراضات أكثر واقعية^(٢) . ويقوم النموذج المقترح على افتراض مؤداه ان المشروع يتكون من ائتلاف^(٣) مجموعات متنافرة من الأفراد مما يتيح وجود التعارض بينها .

(1) Scitovsky, T., "A Note on Profit Maximization and Its Implications", Review of Economic Studies (1943 - 1944), Vol. 11, PP. 57 - 60

(2) Cyert and March, Op. Cit.

(3) Continued.

وتتعدد أهداف المشروع في ذلك النموذج حيث أنها تتمثل في هدف الانتاج ، وهدف المخزون السلمي ، وهدف المبيعات ، وهدف حصة السوق ، وهدف الربح . ويختص بتحقيق هذه الأهداف مجموعة من المديرين المختصين . كما يتم التوصل الى هذه الأهداف ، والتي تعد بمثابة قيود على سلوك المشروع ، من خلال عملية مساومات بين هؤلاء المديرين . وتمثل الأهداف التي يتم التوصل اليها نتيجة المساومات المستويات المرضية من الانتاج والمخزون السلمي ، والمبيعات ، وحصة السوق ، والربح ، وليست المستويات المثلى . وفي هذا الصدد يشير هيربرت سيمون الى أنه طالما أن النموذج يستهدف تفسير سلوك المشروع فالتا نتوقع أن تمثل أهداف المشروع المستويات المرضية للأداء^(١) . غير أن ذلك يشير مشكلة تتمثل في التعبير عن المستويات المرضية حيث تختلف هذه المستويات باختلاف مستويات التطلع لأفراد الائتلاف . فاذا فاقت مستويات التطلع مستويات الأداء فإن سلوك البحث عن بدائل جديدة يبدأ في العمل ، وفي نفس الوقت تميل مستويات التطلع نحو الانخفاض لتتفق مع المستويات الممكنة للأهداف . وعلى النقيض من ذلك اذا تجاوزت مستويات الأداء المستويات التي تمثلها الأهداف ، حيث تميل مستويات التطلع نحو الارتفاع . وعلى ذلك فالأهداف التي تسعى الإدارة لتحقيقها ليست ثابتة بل تتأقلم مع مستويات التطلع . ويتم تعديل هذه الأهداف في ضوء تعديل مستويات التطلع مع تأقلمها مع مستويات الأداء الفعلية^(٢) . وقد أيدت دراسة سايرت ، ودليل ، ومارش هيكل الأهداف الذي يقوم عليه النموذج المعاصر^(٣) . ويركز النموذج المقترح على عملية اتخاذ القرارات خاصة تلك المرتبطة بتحديد أسعار البيع ، والوحدات المنتجة ، وتخصيص الموارد المتاحة . وتستند هذه القرارات الى التنبؤات بالأحداث المتوقعة في المستقبل والتي تعتمد بدورها على المعلومات المتاحة . وفي ضوء إن

(1) Simon, Herbert A., "Theories of Decision - Making in Economics and Behavioral Science", The American Economic Review (June, 1959), P. 263.

(2) Lowes and Sparkes, Op. Cit., PP. 34 - 35.

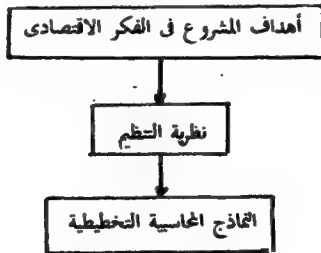
(3) Cyert, R.M., Dill, W.R., and March, J.G., "The Administrative Science Quarterly", Vol. 3., No. 3. (1958), PP. 188 - 204.

القرارات في النموذج المعاصر يفترض ارتكازها على عدد محدود نسبيا من البدائل ،
فانه بعدد المفاضلة بينها يتم اختيار البديل الذي يحقق جميع أهداف المشروع .

وقد كان لتطور أهداف المشروع في الفكر الاقتصادي أثره الواضح على
أهداف ووظائف النظام المحاسبي الإداري ، وما ينطوي عليه ذلك النظام من نماذج
تخطيطية .

أثر تطور أهداف المشروع على النماذج المحاسبية التخطيطية :

يرى بعض المحاسبين ان أهداف ووظائف النظام المحاسبي الإداري تمد بمثابة
دالة لنظرية التنظيم^(١) . ويعنى ذلك من وجهة نظرهم أنه حتى يمكن دراسة أثر
تطور أهداف المشروع في الفكر الاقتصادي على النماذج المحاسبية التخطيطية ،
فان الأمر يتطلب دراسة ذلك التأثير من خلال نظرية التنظيم . وبصور الشكل
(١) مسار ذلك التأثير .



شكل رقم (١)

مسار تأثير تطور أهداف المشروع على النماذج المحاسبية
التخطيطية

(1) For example : Golembiewski, Robert T. "Accountancy As A Function of Organization Theory" The Accounting Review (April, 1964), PP. 333 - 341. Willingham, John J., "The Accounting Entity : A Conceptual Model" The Accounting Review (July, 1964), PP. 543 - 552.

ويلاحظ أن تأثير نموذج المشروع في الفكر الاقتصادي التقليدي يتجسد في الفكر التنظيمي المرتبط بمدرسة الإدارة العلمية ومدرسة مبادئ الإدارة^(١) وهو مانشير اليه في هذه الدراسة بالنظرية التقليدية للتنظيم . فمدرسة الإدارة العلمية والتي ترجع جذورها الى فردريك تيلور ، اهتمت بدراسة الكيفية التي يؤدي بها العاملون مهامهم بفرض تعظيم كفاءتهم التشغيلية وبالتالي تخفيض تكاليف الانتاج . والافتراض الضمني هنا أنه ويمكن تحسين انتاجية العاملين باستخدام الحوافز الاقتصادية وتوفير ظروف عمل مناسبة . أما مدرسة مبادئ الإدارة فتقوم على ان الإدارة تنطوي على مجموعة من المبادئ العامة التي تصلح للتطبيق في أى مشروع . لذلك اهتمت هذه المدرسة بأمر مثل خطوط السلطة والمسئولية ، والتخصص ، ونطاق الرقابة ، ووحدة القيادة .

وتقوم النظرية التقليدية للتنظيم على المبادئ التالية :

- ١ — يعد تعظيم الربح بمثابة الهدف الوحيد الذي يسعى المشروع نحو تحقيقه .
- ٢ — يمكن تجزئة هذا الهدف الى عدد من الأهداف الفرعية لمختلف الأنشطة .
- ٣ — تعد الأهداف تجميعية بمعنى أن مايعتبر مفيدا لأى من أجزاء المشروع يعد مفيدا للمشروع ككل^(٢) .

ومن هذا المنطلق تشكلت أهداف ووظائف النظام المحاسبي الإداري لتعكس مبادئ النظرية التقليدية للتنظيم وذلك على النحو التالي :

- ١ — ان الوظيفة الرئيسية للنظام المحاسبي الإداري هو مساعدة المستويات الادارية في تعظيم الربح .

- ٢ — يعد النظام المحاسبي الإداري من خلال استخدام النماذج المحاسبية التخطيطية — بمثابة اداة تخطيطية تتيح لإدارة المشروع تحديد الأهداف التشغيلية لمختلف الأنشطة .

(1) Principles of Management.

(2) Dessler, Gary : Organization Theory : Integrating Structure and Behavior (Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, Inc., 1980), PP. 9 - 30.

٣ - يعد النظام المحاسبى بمثابة أداة رقابية تتيح للإدارة التعرف على وتصحيح الأداء غير المرغوب فيه .

٤ - يتسم النظام المحاسبى بالحياد في تقييماته ، وأن موضوعية النظام تكفل استبعاد أى تحيز شخصي^(١) .

وقد كان لتطور أهداف المشروع في الفكر الاقتصادي أثره الواضح في نظرية التنظيم حيث أصبحت النظرية المعاصرة للتنظيم تقوم على المبادئ التالية :

١ - يعد المشروع بمثابة ائتلاف من الأفراد المشتركين فيه والذين يسعون الى تحقيق أهدافهم الشخصية .

٢ - ان أهداف المشروع هي في حقيقة الأمر أهداف الأعضاء المكونين لهذا الائتلاف مع مراعاة القيود المفروضة من الأعضاء الآخرين ومن البيئة المحيطة بالمشروع .

٣ - يميل أهداف المشروع نحو التغير المستمر وذلك في ضوء :

(أ) التغير في أهداف الأعضاء المكونين للائتلاف .

(ب) التغير في العلاقات داخل الائتلاف .

(ج) التغير في البيئة المحيطة بالمشروع .

٤ - لا يوجد في المشروعات الحديثة هدف واحد مثل تعظيم الربح .

٥ - يميل أعضاء الائتلاف في مواجهة عدم التأكد والرشد المحدود ، نحو التركيز على الأهداف المحلية ، والتي تعنى بها الأهداف الشخصية وأهداف الإدارات التابعة لها . وغالبا ما تتعارض هذه الأهداف المحلية مع بعضها . كما أنه لا يوجد أساس منطقي لافتراض أن هذه الأهداف المحاسبية متجانسة وبالتالي تجميعية . فما قد يكون مفيدا لأى من أجزاء المشروع قد لا يكون كذلك بالنسبة للمشروع ككل^(٢) .

(1) Caplan, Edwin H. "Behavioral Assumptions of Management Accounting" "The Accounting Review" (July, 1966), p. 497.

(2) Desler, Op. Cit., pp. 34 - 52.

وقد انعكست المبادئ السابقة للنظرية المعاصرة للتنظيم على أهداف ووظائف النظام المحاسبي الإداري والتي أصبحت على النحو التالي :

١ - يعد النظام المحاسبي الإداري بمثابة نظام للمعلومات يختص بالآتي :

(أ) موافاة مختلف المستويات الإدارية بالبيانات التي تساعدها في مباشرة مهام اتخاذ القرارات التخطيطية والرقابية .

(ب) يتقدم كأداة اتصال داخل المشروع .

٢ - ان الاستخدام الفعال للنماذج المحاسبية التخطيطية والرقابية يتطلب فهما للتفاعل بين هذه النماذج وكل مستويات التطلع ، ودوافع الأفراد الخاضعين للرقابة .

٣ - تعد موضوعيه النظام المحاسبي الإداري بدرجة كبيرة بمثابة وهم ، حيث أن للمحاسبين مطلق الحرية في اختيار واعداد البيانات .

٤ - ان المحاسبين عند تأديتهم لمهامهم داخل المشروع ، غالبا مايتأثرون باهدافهم الشخصية وبأهداف الإدارات التابعين لها بنفس الطريقة التي يتأثر بها باقي أعضاء الائتلاف (١) .

وتأسيسا على ماتقدم فانه يمكن القول بأن أهداف المشروع تتميز بمظهرين ، المظهر الأول يتمثل في تعدد أهداف المشروع والتي هي في حقيقة الأمر أهداف الأعضاء المكونين للائتلاف . أما المظهر الثاني فهو ان هذه الأهداف خلاصة تفاعل العديد من العوامل دائمة التغير . ويعنى ذلك أن هيكل أهداف المشروع ليس محددًا عند أية نقطة زمنية معينة بل هو في حالة تغير مستمر على مدار الزمن . وفي ضوء الطبيعة المعقدة لهيكل هذه الأهداف فان افتراض تعظيم الربح يضع قيда في طريق النظام المحاسبي الإداري بحيث يقصر نشاطه على توليد مجموعة محدودة وغير كافية من البيانات لأغراض التخطيط واتخاذ القرارات . ويعنى ذلك ان النظام المحاسبي الإداري يسرى المشروع من خلال ثقب ضيق لايسمح له الا برؤية جانب محدود من نشاط المشروع . ونتيجة لذلك فان النماذج المحاسبية

(1) Caplan. Op. Cit., P. 498.

التخطيطية ، والتي تقوم على افتراض تعظيم الربح كثيرا ما تمهل العديد من العوامل المعقدة ، وكذلك العلاقات المتداخلة بين الأهداف المتعددة مما قد يؤثر على أداء المشروع .

وقد ترتب على الوضع السابق أن اتجه الفكر المحاسبي في السنوات الأخيرة نحو إبراز أهمية النماذج التخطيطية متعددة الأهداف ، مما تؤدي اليه مثل هذه النماذج من تحسين في أداء أنشطة المشروع^(١) .

(1) For example : Charnes, Abraham and Stedry, Andrew, "Investigations in The Theory of Multiple Budgeted Goals, " Management Controls : New Directions in Basic Research , ed by Ronal, Charles P., Jarclike, Robert K., and Wagner, Harvey M. (New York : McLean-Hill Book Company, 1964), PP. 186 - 204.

تأثير تعدد أهداف النماذج التخطيطية على أداء المشروع ماهية النماذج المحاسبية التخطيطية :

يمكن تعريف النماذج بصفة عامة على أنها تمثيل للخصائص الأساسية للأنظمة ولواقف اتخاذ القرارات . وحتى يمكن بناء نماذج الأنظمة والمواقف فإن الأمر يقتضى التحديد الدقيق لخصائصها وطبيعة العلاقات بينها^(١) . بيد أن ذلك التحديد انما يتحقق من خلال ادراك الأفراد لهذه الخصائص والعلاقات . ونتيجة لاختلاف هذا الادراك بين الأفراد فإن بناء مثل هذه النماذج يعد أمراً شخصياً يختلف باختلاف القائمين به . إلا أنه ينبغي عند اختيار المتغيرات التى تشتمل عليها النماذج فتمثل الخصائص الأساسية للأنظمة ولواقف اتخاذ القرارات ، وطريقة تمثيل العلاقات بينها ، مراعاة عدم المبالغة أو القصور فى ذلك التمثيل .

ومن ناحية أخرى فإن التخطيط يشر إلى العملية التى تنطوى على تحديد أهداف المشروع ووضع البرامج التخطيطية لأداء مختلف أنشطتها^(٢) . بما يكفل تحقيق هذه الأهداف . وغالباً مايقوم وضع هذه البرامج التخطيطية على استخدام نماذج كمية فى مجالات عديدة مثل تحديد المستويات المثلى من الانتاج ومايستلزمه من عوامل ، والمستويات المثلى من الطاقة الانتاجية المتاحة . فالنماذج المحاسبية التخطيطية اذن تعنى النماذج الكمية التى يلجأ المحاسبون للاستعانة بها عند وضع البرامج التخطيطية لأداء مختلف أنشطة المشروع .

اطار تحليلي للعلاقة بين النماذج التخطيطية وأداء المشروع :

تتسم العلاقة التى تربط بين النماذج التخطيطية وأداء أنشطة المشروع بأنها غير مباشرة حيث تمر عبر البرامج التخطيطية للأداء . والافتراض الضمنى هنا ان البرامج

(١) Starr, Martin K., Management : A Modern Approach (New York : Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1974), PP. 73 - 74.

(٢) : يقوم هذا البحث على استخدام عبارة " البرامج التخطيطية للأداء " كمترادف لفظى "Budgets" "Standards" الشائعين فى الكتابات المحاسبية باللغة الانجليزية .

التخطيطية للأداء تقوم على استخدام النماذج الكمية وما تقدمه من حلول، بيد أن تحقيق ذلك يقتضى التنبؤ بقيمة متغيرات هذه النماذج استنادا الى المعلومات التى تحويها البيانات المتاحة . ونتيجة لظروف عدم التأكد التى تعمل فى ظلها المشروعات فإن الحكم أو التقدير الشخصى يلعب دورا جوهريا فى ذلك التنبؤ بقيمة المتغيرات ، وفيما تقدمه النماذج التخطيطية من حلول .

وفى حقيقة الأمر فإن البرامج التخطيطية للأداء تسعى الى خدمة غرضين متناقضين فى آن واحد . أولهما يمثل فى كونها تتضمن أهداف الأنشطة التى يجب أن تتجه الجهود نحو تحقيقها . وثانيهما فى كونها أيضا الاطار الذى يتم فى ضوئه تقييم اداء الأنشطة . ونتيجة لهذا الدور المزدوج فقد اقترح استخدام برامج تخطيطية للأداء تنطوى على مستويين مغايرين ليخدم كلا الغرضين .

فالمستوى الأول ويطلق عليه « البرامج التخطيطية المبدئية »^(١) ويتم اعداده بصورة مسبقة فى بداية الفترة التخطيطية فى ضوء التنبؤات بالعوامل البيئية التى يتوقع حدوثها خلال الفترة . وتعد هذه العوامل ذات طبيعة عشوائية وذلك لتعذر معرفة مايتوقع حدوثه منها ، وماقد يتمخض عن ذلك من تأثير فى اداء الأنشطة^(٢) . والغرض الأساسى من هذه البرامج هو التنسيق بين الأنشطة واعلام مديريها بمستويات الأداء التى تعد مقبولة . وهى بذلك تعمل على تحفيز العاملين فى الأنشطة لتحقيق مستويات الأداء التى تنطوى عليها هذه البرامج .

أما المستوى الثانى ويطلق عليه « البرامج التخطيطية المعدلة »^(٣) ويتم اعداده فى ظروف الأداء الفعلى . وفى حقيقة الأمر فانه يمثل البرامج التخطيطية المبدئية بعد تعديلها بالعوامل البيئية التى لايمكن تقاديبها . وبذلك تعكس البرامج التخطيطية المعدلة المستويات المثلى للأداء فى ظل ظروف التشغيل الفعلية مما يجعل منها اطار أفضل لتقييم أداء الأنشطة^(٤) .

(1) ex-ante Standards on Budgets.

(2) Itami, Hiroyuki, Studies in Accounting Research 5 (Sarasota, Florida : American Accounting Association, 1977), PP. 22 - 27.

(3) ex-post Standards on Budgets.

(4) Demski, Joel S. , "An Accounting System Structured on a Linear Programming Model", The Accounting Review (October, 1967), PP. 701 - 712. }

ومن الجدير بالملاحظة ان التأثير التحفيزى للبرامج التخطيطية المبدئية لا يرجع الى المستويات المطلقة التى تعكسها ولكن الى مستويات الجهد التى تعينها هذه البرامج . فالتأثير التحفيزى يتحقق من خلال اعلام مديرى الأنشطة والعاملين فيها بمستويات الجهد التى تعد مقبولة . غير أن ذلك لا يجرد البرامج التخطيطية المبدئية من أن تلعب دورا بصدد تقييم الأداء . فقد تستخدم هذه البرامج كآطار يرم فى ضوئه تقييم اداء الأنشطة فى حالة تعذر وضع البرامج التخطيطية المعدلة ، أو عندما يصاحب وضعها تكاليف باهظة^(١) .

ومع بدء الفترة التخطيطية يبدأ العاملون فى تنفيذ البرامج التخطيطية المبدئية السابق اعلامهم بها من خلال مديرى أنشطتهم . غير أن الأنشطة يحكمه عاملان أساسيان . أولهما يتمثل فى البرامج التخطيطية المبدئية وما تقوم عليه من نماذج . ويتحدد تأثير هذه البرامج بما تنبؤ من تحفيز العاملين فى الأنشطة لتحقيق مستويات الأداء التى تنطوى عليها . ونتيجة لان سلوك العاملين فى أنشطة المشروع يتجه نحو تنفيذ البرامج التخطيطية المبدئية والى اشباع حاجاتهم الفردية فى آن واحد^(٢) ، فان نجاح هذه البرامج فى تحفيزهم يتحدد بمدى توافق مستويات الأداء التى تنطوى عليها مع مستويات تطلع العاملين . وقد أوضحت دراسة ستيدرى امكانية تحقيق مستويات أفضل للأداء اذا ما ارتبطت بمستويات تطلع العاملين^(٣) . ومن الطبيعى فان مستويات التطلع تتفاوت بين الأفراد وفقا لاختلاف أدراكهم ومستواهم العلمى ، وخبراتهم السابقة .

أما العامل الثانى المحدد لأداء الأنشطة فيتمثل فى العوامل البيئية التى يمكن تصنيفها الى عوامل لا يمكن تفاديها وتخرج عن نطاق رقابة مديرى الأنشطة ، وأخرى يمكن تفاديها وبالتالي تخضع لرقابة هؤلاء المديرين .

(١) Itami, Op. Cit., PP. 25 - 26.

(٢) Argyris, Chris, The Impact of Budgets on People (New York : The Controllershship Foundation, 1959), P. 25.

(٣) Stedry, Andrew, Budget Control and Cost Behavior (Englewood Cliff, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1960).

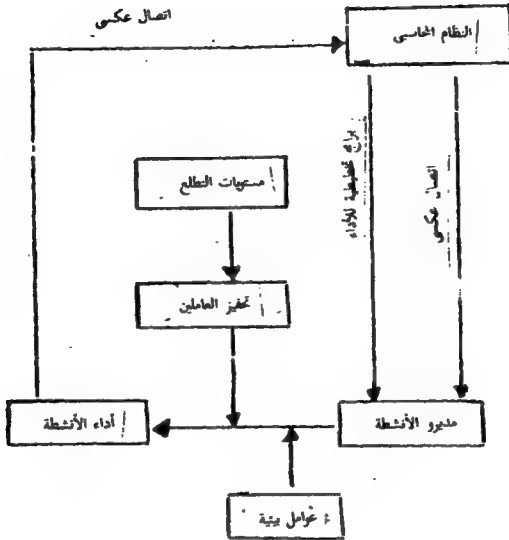
وتعد الرقابة بمثابة حلقة الاتصال التي تربط بين البرامج التخطيطية وأداء الأنشطة وذلك لما تنطوى عليه من مقارنة الأداء الفعلي بالبرامج التخطيطية للأداء تمهيدا لتحديد ردود الفعل المناسبة لنتائج الأداء^(١) . وتعنى ردود الفعل هنا ما قد يتخذ من اجراءات أما عند مستوى وضع البرامج التخطيطية أو عند مستوى الأداء . ويلعب الاتصال العكسي ومايشتمل عليه من معلومات تتعلق بالأداء الفعلي ، وانحرافات ذلك الأداء عن البرامج التخطيطية بمستوياتها ، دورا جوهريا في تحديد هذه الاجراءات .

فانحرافات الأداء الفعلي عن البرامج التخطيطية المبدئية والذي يرجع الى العوامل التي لايمكن تفاديها تستخدم كأساس في تعديلها للتوصل الى البرامج التخطيطية المعدلة . ونتيجة لأن هذه الانحرافات ترجع الى عدم الدقة في التنبؤ بوقوع هذه العوامل ، فانها تقيد في تحسين المقدرة التنبؤية للنظام المحاسبي عند وضع البرامج التخطيطية المبدئية للفترة المقبلة . كما تعد البرامج التخطيطية المعدلة بمثابة الاطار الذي يتم في ضوئه تقييم أداء الأنشطة باعتبارها تعكس المستويات المثل للأداء في ضوء ظروف التشغيل الفعلية .

أما انحرافات الأداء عن البرامج التخطيطية المعدلة فانها ترجع الى عدم الكفاءة التشغيلية مما يتطلب من مديري الأنشطة اتخاذ الاجراءات الكفيلة بتحسين الأداء المستقبلي . ورغم أن تقييم أداء الأنشطة ومايتربط عليه من حوافز للعاملين فيها يتم في ضوء البرامج التخطيطية المعدلة فان استجابة العاملين للمعلومات الخاصة بانحرافات أداء أنشطتهم يتحدد بمدى توافق مستويات الأداء التي تنطوى عليها هذه البرامج مع مستويات تطلهمهم .

وبصور شكل (٢) التالى علاقة البرامج التخطيطية للأداء ، ومايقوم عليه من نماذج بأداء أنشطة المشروع .

(1) Dopuch, Nicholas and Herzberg, Jacob G. Cost Accounting : Accounting Data For Management Decisions (New York : Harcourt, Brace & World, Inc., 1969), PP. 243 - 244.



شكل رقم (٢)
علاقة البرامج التخطيطية بأداء أنشطة المشروع

وكما يتضح من هذا الشكل فإن أداء أنشطة المشروع يحكمه عاملان أساسيان . أولهما يتمثل في البرامج التخطيطية المبدئية للأداء وما تقوم عليه من نماذج . أما ثانيهما فيتمثل في العوامل البيئية التي يمكن تصنيفها الى عوامل لا يمكن تغاديتها وأخرى يمكن تغاديتها . غير أن تأثير العامل الأول يتحدد بمقدار مآثره البرامج التخطيطية من تحفيز العاملين في الأنشطة لتحقيق مستويات الأداء

التي تنطوى عليها غير أن ذلك التحفيز يتحدد بدوره بمدى توافق مستويات الأداء التي تعكسها هذه البرامج مع مستويات تطلع العاملين .

كما تلعب الرقابة وما تنطوى عليه من معلومات الاتصال العكسي دورا جوهريا في الربط بين البرامج التخطيطية وأداء الأنشطة ، وفي تحديد الاجراءات الواجبة الاتخاذ أما عند مستوى وضع البرامج التخطيطية أو عند مستوى أداء الأنشطة .

نقيص آثار تعدد أهداف النماذج التخطيطية على أداء المشروع :

تقوم النماذج التخطيطية وحيدة الهدف — كما سبق أن بينا — على افتراض تعظيم الربح باعتباره الهدف الذي يسعى المشروع لتحقيقه في المدى الطويل . أما النماذج التخطيطية متعددة الأهداف فتقوم على افتراض تحقيقها عند مستويات مرضية للأداء تتفق وتطلمعات مديري المشروع . وبذلك على حين أن البرامج التخطيطية التي تركز على النماذج وحيدة الهدف تعبر عن المستويات المثلى للأداء فإن تلك التي تركز على النماذج متعددة الأهداف تعبر عن المستويات المرضية للأداء . وتعتبر آخر فإن المستويات المثلى تعنى أهدافا طموحة تتجاوز مقدرة العاملين على أدائها على حين تعنى المستويات المرضية أهدافا ترى إدارة المشروع واقعية تنفيذها .

يبد أن المشكلة الرئيسية التي تحكم تنفيذ البرامج التخطيطية الميدانية تتمثل في التأثير التحفيزي لهذه البرامج في سلوك العاملين وهذا التأثير التحفيزي يتحدد بدوره بمدى توافق مستويات الأداء التي تعكسها البرامج التخطيطية مع مستويات تطلع العاملين . فإذا قامت تطلعاتهم بمستويات الأداء التي تعبر عنها البرامج التخطيطية فإن هذا يدفع العاملين الى تحقيق تطلعاتهم لتتفق مع مستويات الأداء المحددة^(١) . أما اذا تجاوزت مستويات الأداء تطلعات العاملين فقد ينشأ عن ذلك تزعزع ثقتهم في هذه البرامج مما يفقدها تأثيرها التحفيزي .

لذلك فإن البرامج التخطيطية التي تقوم على النماذج متعددة الأهداف

(١) Lowes and Spang, Op. Cit., pp. 34 - 35.

وماتمكسه من مستويات أداء مرضية تفترض ضمنا تطابق تطلعات كل من مديري المشروع والعاملين مما يعمل على تحفيزهم لتحقيق مستويات الأداء المنشودة . وحيث ان مستويات التطلع تتفاوت بين العاملين ، فان التأثير التحفيزى للبرامج التخطيطية التى تقوم على التماذج متعددة الأهداف يختلف فيما بينهم . فقد تعمل هذه البرامج على تحفيز البعض منهم لتحقيق مستويات الأداء التى تنطوى عليها بينما قد تحقق فى تحفيز البعض الآخر .

وفىما يتعلق بالعوامل البيئية التى تقع أثناء تنفيذ البرامج التخطيطية المبذبة فرغم أنها تنعكس فى الأداء الفعلى للأنشطة إلا أن ظهورها كانحرافات أداء يقتصر على المواقف التى تختلف فيها عن التنبؤات التى يستند إليها عند وضع هذه البرامج . ونظرا لاختلاف مستويات الأداء التى تعكسها كل من البرامج المثلى والبرامج المرضية فان انحرافات الأداء والتى ترجع الى العوامل البيئية تختلف فى ظل كل منهما ونتيجة للتفاوت فى مستويات تطلع العاملين فان تأثير المعلومات المتعلقة بانحرافات أداء الأنشطة التى يعملون فيها عن البرامج التخطيطية المعدلة يختلف فيما بينهم . وقد يثير ذلك شكوكا حول مدى امكانية البرامج التخطيطية التى تقوم على التماذج متعددة الأهداف فى تحسين أداء أنشطة المشروع .

ولعل النتيجة التى كشفت عنها دراسة لين لتأثير التماذج التخطيطية متعددة الأهداف على أداء المشروع تؤيد التشكيك فى امكانية البرامج التخطيطية التى تقوم عليها فى تحسين أداء الأنشطة ، فقد قامت هذه الدراسة على استخدام أسلوب المحاكاة للكشف عن تأثير نموذجين بديلين ، أحدهما مرضى لبرجة أهداف متعددة ، والآخر أمثل للبرجة الخطية ، على أداء المشروع والذى تمثل فى صاالى الأرباح وإيرادات المبيعات . وقد أوضحت الدراسة أن صاالى الأرباح وإيرادات المبيعات كانت أكبر فى ظل استخدام النموذج الأمثل للبرجة الخطية منها فى ظل استخدام النموذج المرضى لبرجة الأهداف المتعددة^(١) .

(1) Lin, Thomas W., "Multiple Objective Budgeting Models : A Simulation", The Accounting Review (January, 1978), PP. 61 - 76.

.. وعلى ذلك فإن استخدام البرامج التخطيطية التى تقوم على النماذج متعددة الأهداف فى تحسين أداء أنشطة المشروع يحكمه عاملان . أولهما التأثير التحفيزى لهذه البرامج فى سلوك العاملين لتحقيق مستويات الأداء التى تنطوى عليها . أما ثانيهما فيتمثل فى مدى استجابة العاملين للمعلومات الاتصال العكسى عن انحرافات أداء أنشطتهم ، غير أن العاملين يتحددان بمدى توافق مستويات الأداء التى تنطوى عليها البرامج التخطيطية مع مستويات تطلع العاملين . ونتيجة لتفاوت مستويات التطلع بين الأفراد فإن تحقيق التحسين المنشود فى الأداء يقتضى توافق مستويات الأداء التى تنطوى عليها البرامج التخطيطية مع مستويات تطلع العاملين فى الأنشطة . وفى ضوء افتقار البرامج التخطيطية التى تقوم على النماذج متعددة الأهداف لهذا الاعتبار الجوهرى فإن مقدرتها على تحقيق التحسين المستهدف فى أداء أنشطة المشروع تصبح موضع تساؤل .

تمارين الباب السادس

التمرين الأول :

تقوم سيامة شركة الكرنك الصناعية على توفير مخزون من البضاعة التامة المصنوع ، ويكفي لتغطية المبيعات المتوقعة خلال الشهرين التاليين ، وذلك بالإضافة إلى رصيد للطوارئ، يقدر بـ ١٠٪ . وقد قدمت إليك البيانات التالية عن المبيعات الشهرية المتنبأ بها :

المبيعات المتنبأ بها بالوحدات

٣٠٠٠	يناير
٣٢٥٠	فبراير
٣٥٠٠	مارس
٤٠٠٠	أبريل
٤٢٥٠	مايو

والمطلوب :

تحديد عدد الوحدات الواجب إنتاجها خلال فبراير .

التمرين الثاني :

بلغت المبيعات المتنبأ بها خلال الربع الأول من عام ١٩٨١ ١٠٠٠٠ وحدة ، علما بأن بيان المخزون الفعلي والتقديرى كما يلي :

المهم الرابع :

تقوم شركة وميسس التجارية بتحقيق ٤٠٪ مجمل ربح على مبيعاتها ، كما أنها تقوم بسداد فواتير الشراء في اليوم العاشر من الشهر التالي للشراء . وتحفظ الشركة برصيد من المخزون في نهاية كل شهر يكفي المبيعات المتبأ بها خلال الشهرين التاليين . ونظراً لأن المبيعات خلال شهر يونيو كانت أقل من المخطط ، فقد تراكم المخزون السلمي . وتظهر الميزانية العمومية للشركة في ٢٠ يونيو رصيد مخزون سلمي قدره ٢٥٠٠٠ جنيه ، ورصيد حسابات دائنة ١٦٠٠٠ جنيه . بالإضافة إلى هذا فإن يائز المبيعات المحططة خلال الستة شهور الأخيرة من السنة كما يلي :

جنيه	
٢٠٠٠٠	يولي
٢٥٠٠٠	أغسطس
٣٠٠٠٠	سبتمبر
٣٧٥٠٠	أكتوبر
٢٢٠٠٠	نوفمبر
٣٠٠٠٠	ديسمبر

والمطلوب :

إعداد جدول يبين تقديرات المدفوعات النقدية للدائنين خلال كل من الشهور يوليو ، وأغسطس ، وسبتمبر .

المهم الخامس :

تقوم سياسة شركة التقدم التجاري على الإحتفاظ برصيد نقدي قدره ١٠٠٠٠ جنيه ، على أن يتم تغطية أي عجز عن طريق الإقتراض قصير الأجل ، في حين يتم استثمار أي فائض نقدي في أوراق مالية قصيرة الأجل . وقد قدمت إليك البيانات التالية :

رصيد النقدية في أول يولييه ١٩٨٢ ١٠.٠٠٠ جنيه

مبيعات :

جنيه	
مايو	٣٥٠٠٠
يونيه	٣٠٠٠٠
يوليو	٤٥٠٠٠ (مقدرة)

فإذا علمت أنه يتم تحصيل ٤٠٪ من قيمة المبيعات خلال شهر البيع ، ٥٠٪ في الشهر التالي لشهر البيع ، ٩٪ في الشهر الثاني بعد شهر البيع ، والباقي وقدره ١٪ لا ينتظر تحصيله

مشتريات مواد أولية

جنيه	
مايو	١١٠٠٠
يونيه	١٧٠٠٠
يوليو	١٨٠٠٠ (مقدرة)

علماً بأنه يتم سداد ٥٠ من قيمة المشتريات في نفس شهر الشراء ، والـ ٥٠٪ الباقية في الشهر التالي لشهر الشراء .
نفقات تشغيلية أخرى ١٣٥٠٠ جنيه .

نفقات خاصة :

- يستحق دفع مبلغ ٣٠٠٠ جنيه في أول يولييه عبارة عن قسط ضريبة الأرباح عن عام ١٩٧٨ .
- دفعة مقدمة على شراء المعدات : ٤٠٠٠ جنيه .
- كوپونات أسهم تدفع في يولييه : ١٠٠٠ جنيه .

والمطلوب :

إعداد موازنة نقدية لشركة التقدم التجارى عن شهر يوليو ١٩٨٢ .

التمهين السادس :

طلبت إليك إدارة شركة الوادى التجارية فى الأسبوع الأول من عام ١٩٨٠ إعداد الموازنة النقدية لذلك العام ، حيث يتوقع تماثل المبيعات الشهرية لعام ١٩٨٠ لمبيعات عام ١٩٧٩ ، والتي كان بيانها كما يلى :

جنيه		جنيه	
٤٢٠٠٠٠	فبراير	٣٦٠٠٠٠	يناير
٥٤٠٠٠٠	أبريل	٦٠٠٠٠٠	مارس
٤٠٠٠٠٠	يونيه	٤٨٠٠٠٠	مايو
٥٥٠٠٠٠	أغسطس	٣٥٠٠٠٠	يوليو
٤٠٠٠٠٠	أكتوبر	٥٠٠٠٠٠	سبتمبر
٨٠٠٠٠٠	ديسمبر	٦٠٠٠٠٠٠	نوفمبر

وقد قدمت إليك البيانات الإضافية الآتية :

أولاً : تقوم سياسة الشركة على تحصيل ٦٠٪ من المبيعات الشهرية خلال شهر البيع ، ٣٠٪ خلال الشهر التالى لشهر البيع ، ٩٪ خلال الشهر التالى بعد شهر البيع ، ١٪ يحتمل عدم تحصيلها .

ثانياً : يقدر متوسط تكلفة المبيعات بـ ٦٠٪ من إيرادات المبيعات . كما بلغ رصيد المخزون السلمى فى ٧٩/١٢/٣١ ٨١٠٠٠٠ جنيه . وتستهدف إدارة الشركة الاحتفاظ بمخزون سلمى فى بداية كل شهر يعادل مبيعات الشهور الثلاثة التالية . وبالإضافة إلى هذا تقوم سياسة الشركة على سداد قيمة مشترياتها الشهرية فى اليوم العاشر من الشهر التالى لشهر الشراء ، علماً بأن رصيد حسابات الموردين فى ٧٩/١٢/٣١ بلغ ٣٧٠٠٠٠ جنيه .

ثالثاً : تقدر النفقات الناتجة الشهرية بـ ١٢٠٠٠٠ جنية ، منها ٢٠٠٠٠ جنية عبء اهلاك الأصول الناتجة ، كما تقدر النفقات المتغيرة بنسبة ١٠٪ من المبيعات الشهرية ، علماً بأنه يتم سداد ٧٠٪ من النفقات المتغيرة الشهرية خلال الشهر ، والباقي خلال الشهر التالي .

رابعاً : بلغ رصيد حساب البنك سحب على المكشوف في ٢١/١٢/٧٩ ٨٠٠٠٠ جنية ، ويستحق سداد ٣٠٠٠٠ جنية من ذلك الرصيد في اليوم الأخير من كل شهر زائداً الفائدة بمعدل ١٪ شهرياً من الرصيد في أول الشهر ، على أن يسدد باقي الرصيد في ٢١/١٢/١٩٨٠ .

خامساً : بلغ رصيد التقديرات بالصندوق في ٢١/١٢/٧٩ ١٠٠٠٠٠ جنية .

والمطلوب :

اعداد الموازنة الشهرية للتقديرات عن الربع الأول من عام ١٩٨٠ مينا الفائض (أو العجز) التقديري في نهاية كل شهر .

التمرين السابع

تستخدم إحدى الشركات الصناعية القطعتين (١) ، (ب) في عملية التشغيل ، حيث يمكن تصنيعهما أو شرائهما من السوق المحلي . وفيما يلي البيانات الخاصة بكل من القطعتين :

ب	١	
٢٠٠٠ وحدة	١٠٠٠ وحدة	الاحتياجات
١٠ جنيه	٥ جنيه	التكلفة المتغيرة للوحدة
١٤ جنيه	٨ جنيه	سعر السوق
١,٠٠٠		التكلفة الثابتة الاجمالية
٢ ساعة	١ ساعة	احتياجات الوحدة من الطاقة
٢,٠٠٠		ساعات الطاقة المتاحة
		والمطلوب :

استخدام كل من الطريقة البيانية وطريقة السمبلكس لانتاج العدد الأمثل من (١) ، (ب) .

التمرين الثامن

تقوم شركة الإسكندرية الصناعية بإنتاج منتجين : س_١ ، س_٢ ، يمران خلال عملية التصنيع بمرحتين ، تبلغ الطاقة المتاحة بالمرحلة الأولى ١٢٠ ساعة في حين تبلغ الطاقة المتاحة بالمرحلة الثانية ٨٠ ساعة . فإذا علمت أن الوحدة من المنتج س_١ تتطلب ٢٤ ساعة في المرحلة الأولى ، ٨ ساعات في المرحلة الثانية ، في حين تتطلب الوحدة من المنتج س_٢ ٨ ساعات في المرحلة الأولى ، ١٦ ساعة في

المرحلة الثانية ، وأن هامش الربح للوحدة من س. يبلغ ٢٠ جنيه ، والوحدة من س. ١٢ جنيه .

فالمطلوب :

استخدام الطريقة البيانية وطريقة السبلكى لإيجاد تشكيلة الإنتاج التي تحقق أقصى ربح .

القرين التاسع

(س) ، (ص) مادتين غذائيتين تحتويان على كميات معينة من فيتامين (أ) ،
(ب) حيث تعطي الوحدة من (س) ٤ ومليجرام من فيتامين (أ) ، ١،٢
مليجرام من فيتامين (ب) ، بينما تعطي الوحدة من (ص) ٥ ومليجرام من
فيتامين (أ) ، ٣ ومليجرام من فيتامين (ب) ، علماً بأن الاحتياج الأدنى اليومي ٢
مليجرام من (أ) ٣ مليجرام من (ب) ، وأن تكلفة الوحدة من (س) تبلغ
٢٦٠ جنية في حين تبلغ تكلفة الوحدة من (ص) ١٨٠ جنية .

والمطلوب :

تحديد التشكيلة المثلى من (س) ، (ص) للحصول على الفيتامينات اللازمة بأدنى تكلفة .

التحريم العاشر

ترغب شركة القاهرة للحلويات في تحديد تشكيلة التعبئة المثلى لنوعين من الشيكولاته (١ س ، ٢ س) بحيث تحتوى تشكيلة العبوة على ١٠ قطع من س١ ، على الأقل ، وأن تشتمل العبوة على ٣٥ قطعة على الأقل من س١ ، ٢ س ، بالإضافة الى هذا فالمواصفات الخاصة بالشيكولاته والعبوة كما يلي :

الحجم (بالبوصة المربعة)	$\frac{١٣}{٢}$	$\frac{٢٣}{١}$	من ٤٠ على الأقل إلى ٦٥	العبوة
الوزن (بالجرام)	١,٦	٨,٣٢	أو أكثر	على الأكثر
التكلفة	٠,٢٠	٠,٣٠	لا تزيد عن	٠,٦٠

والمطلوب :

التعبير عن علاقات المشكلة في شكل نموذج رياضي للبرمجة الخطية .

التمرين الحادى عشر :

فيما يلى نموذج أساسى للبرمجة الخطية :

$$٥ = ٦ س_١ + ٤ س_٢$$

بشرط أن :

$$١٢ \geq ٢ س_١ + ٣ س_٢$$

$$\frac{١}{٢} س_١ + س_٢ \geq ٤$$

$$س_١, س_٢ \geq \text{صفر}$$

والمطلوب :

تصميم النموذج الثانى وحله باستخدام كل من الطريقة البيانية وطريقة السمبلكس .

الحجم (بالبوصة المربعة)	$\frac{١٥}{٢}$	$\frac{٢٥}{١}$	من ٤٠ على الأقل إلى ٦٥	العبوة
الوزن (بالجرام)	١,٦	٨,٣٢	أو أكثر	على الأكثر
التكلفة	٠,٢٠	٠,٣٠	لا تزيد عن ٠,٦٠	على الأقل
والمطلوب :				

التعبير عن علاقات المشكلة في شكل نموذج رياضي للبرمجة الخطية .

المهمان الحادى عشر :

فيما يلى نموذج أساسى للبرمجة الخطية :

$$٥ = ٦ س١ + ٤ س٢$$

بشرط أن :

$$١٢ \geq ٢ س١ + ٣ س٢$$

$$\frac{١}{٢} س١ + س٢ \geq ٤$$

$$س١, س٢ \geq \text{صفر}$$

والمطلوب :

تصميم النموذج التناوب وحله باستخدام كل من الطريقة البيانية وطريقة السمبلكس .

التمرين الثاني عشر

٨ = ١٠ س ، ٦١ س

بشرط أن :

$$٨ \text{ س } ١ \text{ س } ٤ \text{ س } ٢٠ \text{ س}$$

$$٤ \text{ س } ١ \text{ س } ٥ \text{ س } ١٦٥ \text{ س}$$

$$١٢ \text{ س } ١ \text{ س}$$

$$١ \text{ س } \leq \text{ صفر } ، \text{ صفر } \leq ١ \text{ س}$$

فالمطلوب :

استخدام كل من الطريقة البيانية وطريقة السمبلكس لإيجاد قيم (س) ،
(س) التي تحقق أقصى ربح .

التمرين الثالث عشر :

تقوم إحدى الشركات بإنتاج سلعتين (س ، س) ثمران خلال عملية التصنيع بالتين (١ ، ٢) . ويتطلب إنتاج الوحدة من (س) ٤ ساعات طاقة على الآلة (١) وساعتين على الآلة (٢) ، بينما تتطلب الوحدة من (س) ساعتين طاقة على الآلة (١) و $٢ \frac{٢}{٣}$ ساعة على الآلة (٢) . فإذا علمت أن الطاقة المتاحة على الآلة (١) تبلغ ١٠ ساعات في حين تبلغ الطاقة المتاحة على الآلة (٢) ٨ ساعات ، وأن هامش الربح للوحدة يبلغ ٤ جنيهات ، ٣ جنيهات للوحدة من (س) ، (س) على التوالي .

والمطلوب :

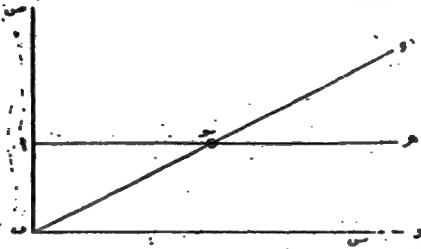
أولا : استخدام طريقة السمبلكس لإيجاد تشكيلة الإنتاج التي تحقق أقصى

ربح .

ثانيا : استخدام طريقة السمبلكس لإيجاد الحل الأمثل للنموذج الثاني ، وتفسير الدلالة الاقتصادية للبيانات المتولدة عن هذا النموذج .

التمرين الرابع عشر :

يمثل المحور س في خريطة الربح والحجم الموضحة أدناه إيرادات المبيعات ، في حين يمثل المحور ض الربح والخسارة بالجنهيات :



والمطلوب :

توضيح ما يمثله كل مما يأتي :

ا : ا هـ

ب : ا ب

ح : النقطة ح

د : $\frac{ب}{و}$

هـ : $\frac{ب}{و}$

و : $\frac{ا}{هـ}$

ز : $\frac{ا}{هـ}$

ح : $\frac{و}{ب}$

د : $\frac{و}{ب}$

التمرين الخامس عشر :

فيما يلي البيانات المتوقعة خلال العام القادم لإحدى الشركات :

مبيعات	٤٠٠٠٠ جنيه
تكاليف متغيرة	٢٠٠٠٠ جنيه
تكاليف ثابتة	١٠٠٠٠ جنيه

والمطلوب :

توضيح تأثير كل من الحالات التالية على خط الربح ونقطة التعادل في خريطة الربح والحجم ، علما بأنه ليس هناك ارتباط بين أى من الحالات :

- ١ - ٨٪ زيادة في هامش الربح الاجمالى .
- ب - ٥٪ خفض في التكاليف الثابتة .
- ج - ١٠٪ زيادة في المبيعات .
- د - ٥٪ زيادة في التكاليف الثابتة ، ٩٪ زيادة في المبيعات .
- هـ - ١٠٪ خفض في التكاليف المتغيرة ، ٥٪ زيادة في التكاليف الثابتة .

التمرين السادس عشر :

تفكر إحدى الشركات في شراء مشروع قائم ، تبلغ طاقته السنوية ١٠٠,٠٠٠ وحدة ، نظير ٥٠٠,٠٠٠ جنيه . فإذا علمت أن التكاليف الثابتة النقدية السنوية تبلغ ١٥,٠٠٠ جنيه ، وأن الحياة الانتاجية للمشروع تقدر بثلاثين سنة ، يمكن بيعه خردة في نهايتها نظير ٥٠,٠٠٠ جنيه ، كما أن سعر بيع الوحدة المنتجة يبلغ ١١ جنيه ، في حين أن التكلفة المتغيرة للوحدة يانها كما يلى :

مليم جنيه	
٢,٤٠٠	مواد مباشرة
٢,٧٥٠	أجور مباشرة
٢,١٥٠	نفقات صناعية اضافية
٧٠٠	نفقات بيع وتوزيع

والمطلوب:

ا - تحديد كل من حجم المبيعات ، والإيراد السنوي الواجب تحقيقه لتحقيق التعادل .

ب - تصوير نقطة التعادل بالجنهات يانيا .

التمرين السابع عشر

قدرت مبيعات شركة الإتحاد الصناعية خلال العام القادم بمبلغ ٥٠٠,٠٠٠ علما بأن التكاليف المتغيرة تقدر بنسبة ٧٠٪ من المبيعات ، وأن التكاليف الثابتة تقدر بمبلغ ٦,٠٠٠ جنيه .

والمطلوب :

ا - تحديد نقطة التعادل بالقيمة لشركة الإتحاد الصناعية خلال العام القادم .

ب - تحديد المبيعات اللازمة لزيادة الأرباح بنسبة ٥٠٪ .

ج - هل من المريح لشركة الاتحاد زيادة المبيعات المقدرة بنسبة ٢٠٪ وذلك بعد إدخال تحسينات على المنتج ، علما بأن الزيادة في التكاليف المتغيرة نتيجة التحسينات تقدر بنسبة ٢٠٪ ، وأن سعر البيع ان يتأثر بالتحسينات .

التمرين الثامن عشر :-

تقوم شركة الأهرام الصناعية بإنتاج ثلاث منتجات بيان أسعار بيعها ، وهامش ربحها كما يلي :

المنتج	سعر البيع للوحدة	هامش الدخل للوحدة
١	١٠٠ جنيه	١٠ جنيه
٢	٧٥ جنيه	١٥ جنيه
٣	٥٠ جنيه	٢٠ جنيه

وقد أوضح فحص السجلات خلال السنوات الخمس الماضية أن المنتج (١) يكون ٥٠٪ من تشكيلة البيع ، وأن المنتج (٢) يبلغ أربعة أضعاف المنتج (٣) ، كما أن التكاليف الثابتة السنوية تبلغ ٦٥,٠٠٠ جنيه .

وتفكر إدارة الشركة في تحسين صورة الربح للشركة ، وذلك بيع نسبة أكبر من المنتجات الأكثر ربحية ، علماً بأن تشكيلة البيع المقدرة للعام القادم كما يلي :

المنتج ١	٣٠٪
المنتج ٢	٥٠٪
المنتج ٣	٢٠٪

والمطلوب :

- أ - إعداد خريطة الربح والحجم لتشكيلة البيع الحالية .
- ب - رسم خط الربح لتشكيلة البيع المقدرة ، على نفس خريطة الربح والحجم المطلوبة في (١) .

التمرين الثاني - أسع عمداً

قامت شركة النصر الصناعية خلال عام ١٩٦٧ ببيع ٤٠,٠٠٠ وحدة من منتج معين بسعر ٢٠ جنيه للوحدة ، وبلغت التكلفة المتغيرة لإنتاج وبيع الوحدة ١٠ جنيهات ، كما بلغت التكاليف الثابتة الإجمالية للعام ٢٠٠,٠٠٠ جنيه . وتفكر إدارة الشركة في خفض سعر بيع الوحدة بنسبة ١٠٪ خلال عام ١٩٦٨ مع تثبيت التكلفة المتغيرة للوحدة ، وكذلك التكاليف الثابتة الإجمالية .

والمطلوب :

أظهار خط الربح لكل من عام ١٩٦٧ ، ١٩٧٨ في خريطة للربح والحجم (بحيث تمثل وحدة القياس ٥٠٠ وحدة نسوية نشاط من ٥,٠٠٠ إلى ٣٠,٠٠٠ وحدة) ، على أن تؤيد ذلك ببيان تفصيلي بحساب خطى الربح .

التميز | الخصائص

يمكن استخلاص البيانات التالية من سجلات شركة القاهرة :

— الحجم المتوقع للمبيعات خلال العام القادم ٥٠٠٠ وحدة ، بانحراف معيارى ١٦٠٠ وحدة .

— سعر بيع الوحدة ١٢ جنيه .

التكلفة المتغيرة للوحدة ٨ جنيه .

التكاليف الثابتة السنوية ١٦٠٠٠ جنيه .

والمطلوب إيجاد :

أولاً : احتمال أن تكون المبيعات أكبر من ٦٠٠٠ وحدة .

ثانياً : احتمال أن تكون المبيعات أقل من ٤٥٠٠ وحدة .

ثالثاً : احتمال أن تكون المبيعات بين ٣٠٠٠ ، ٨٠٠٠ وحدة .

رابعاً : احتمال أن تصل الشركة الى نقطة التعادل على الأقل .

خامساً : احتمال أن تكون المبيعات أكبر من حجم التعادل بـ ٦٠٠ وحدة .

سادساً : حجم المبيعات المتوقع بمستوى معنوية ٩٥٪ .

سابعاً : احتمال أن تكون الأرباح صفر أو أقل .

ثامناً : احتمال أن تكون الأرباح بين ٣٠٠٠ جنيه ، ٩٠٠٠ جنيه .

تاسعاً : احتمال أن تكون الأرباح أكبر من ٦٠٠٠ .

عاشراً : احتمال أن تكون الأرباح أقل من ٢٥٠٠ جنيه .

التميز | التحليل والعرض

الآتى عدد من المشاهدات لأحجام المبيعات فى شركة مصر خلال الخمسة أشهر السابقة .

الشهر	المبيعات بالوحدات
١	٣٠٠٠
٢	١٠٠٠
٣	١٥٠٠
٤	٢٠٠٠
٥	٢٥٠٠

ويبلغ سعر بيع الوحدة من انتاج هذه الشركة ٣٠ جنيه والتكلفة المتغيرة للوحدة ٢٠ جنيه ومقدار التكاليف الثابتة ٨٠٠٠ جنيه شهرياً .

فاذا علمت أن جميع المتغيرات معروفة على وجه التأكد عدا حجم المبيعات الذى يتصف بحالة المخاطرة ، والذى اثبتت الدراسات الاحصائية أن توزيعه يخضع للتوزيع المعتدل الطبيعي وأن $\sqrt{50} = 7,07$

والمطلوب :

- ١ - احتساب احتمال زيادة المبيعات الشهرية عن مبيعات التعادل .
- ٢ - احتساب احتمال أن تتحقق أرباح مستهدفة قدرها ٥٠٠٠ جنيه أو أكثر .

٣ - احتساب احتمال تحقيق ٢٠٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل .

٤ - احتساب احتمال تحقيق ٤٠٠٠ خسارة أو أقل .

٥ - بافتراض أن جميع المتغيرات تتبع حالة المخاطرة وجميعها يشابه توزيعه مع التوزيع المعتدل الطبيعي حيث يبلغ الانحراف المعياري لسعر البيع ١٣ جنيه والانحراف المعياري للتكلفة المتغيرة للوحدة ٧ جنيه والانحراف المعياري للتكاليف الثابتة ٤٥٠٠ والانحراف المعياري للأرباح المحسوب وفقا لهذه البيانات يبلغ ١٤٠٠٠ جنيه .

فالمطلوب :

- ١ - احتساب احتمال زيادة التكاليف الثابتة عن ٩٠٠٠ جنيه .

- ب - احتساب احتمال أن يقل سعر بيع الوحدة عن ٢٥ جنيه .
 ح - احتساب احتمال أن تكون التكلفة المتغيرة للوحدة ٢٧ جنيه أو أقل .
 ذ - احتساب احتمال تحقيق ٢٠,٠٠٠ جنيه أرباح على الأقل .
 هـ - احتساب احتمال تحقيق ٥٠٠٠ جنيه خسارة على الأكثر .

التحريم الثاني والعشرون :

كانت المبيعات الشهرية من منتج معين خلال الأربعة شهور الأولى من عام ١٩٧٢ كما يلي :

يناير	٢٥٠٠	وحدة	مارس	١٤٠٠	وحدة
فبراير	١٨٠٠	وحدة	أبريل	٢٣٠٠	وحدة

فإذا علمت أن الوحدة تباع بسعر ٣ جنيهات ، وتكلفتها المتغيرة جنيه ، والتكاليف الثابتة الشهرية ١٠٠٠ جنيه ، وأن الانحراف المعياري = ٥٠٠ وحدة تقريبا ، كما أن المساحات المختارة الواقعة على اليمين تحت المنحنى الطبيعي يبينها كما يلي :

٠,٥٠	=	٠,٣١		١,٧٠	=	٠,٠٤
٠,٦٠	=	٠,٢٧		١,٨٠	=	٠,٠٤
٠,٧٠	=	٠,٢٤		١,٩٠	=	٠,٠٣
١,—	=	٠,١٦		٢,—	=	٠,٠٢
١,٥٠	=	٠,٠٧		٣,—	=	٠,١٣

والمطلوب إيجاد :

- أولا : الأرباح المتنظر تحقيقها باحتمال ٩٥٪ .
 ثانيا : احتمال تحقيق حجم التعادل على الأقل .
 ثالثا : احتمال تحقيق ربح قدره ٤٥٠٠ جنيه على الأقل .
 رابعا : احتمال تحقيق ربح بين ٣٥٠٠ — ٤٧٠٠ جنيه .
 خامسا : احتمال تحقيق خسارة بين ٣٧٠٠ — ٤٩٠٠ جنيه .

التمرين الثالث والعشرون :

فيما يلي نموذج لبرجة الأهداف :

$$ص + \overline{ص} = ٥$$

بشرط أن :

$$٨ \leq$$

$$١٥ + ٢٥$$

$$١٠ \leq$$

$$١٥ + ٤٥$$

$$١٢ \leq$$

$$١٥ + ٦٥$$

$$٤ =$$

$$١٥ + ٢٥ - \overline{ص} + \overline{ص}$$

$$(٢, ١ = ٥)$$

$$ص, \overline{ص}, \overline{ص} \geq \text{صفر}$$

والمطلوب :

حل النموذج السابق وتفسير النتائج

التمرين الرابع والعشرون :

فيما يلي الميزانية العمومية لشركة دمنهور الصناعية في ١/١/١٩٨٢

رأس مال الأسهم	٢٦٠٠٠	آلات	٢٠٠٠٠
سندات	٤٠٠٠	أثاث	٨٠٠٠
قروض قصيرة الأجل	٩٠٠٠	مخزون سلع	٩٠٠٠
دائون	١٥٠٠٠	عملاء	١٢٠٠٠
مصرفات مستحقة	٦٠٠٠	نقدية	١١٠٠٠
	<hr/>		<hr/>
	٦٠٠٠٠		٦٠٠٠٠
	<hr/>		<hr/>

وتنتج الشركة منتجين س_١ ، س_٢ وفيما يلي بيانات مالية وافية عن كل من :

المنتج	س _١	س _٢
سعر البيع	٣٠	٢٢
تكلفة متغيرة		
مواد	١٠	١٠
أجور		
مركز الانتاج الأول	٤	٣
مركز الانتاج الثاني	٥	٢
التكاليف الثابتة السنوية	٢٧٠٠٠	٢٧٠٠٠
جنيه ثلثها اهلاك .		

فإذا علمت أن :

- ١ - يتم خلال الفترة تحصيل $\frac{3}{4}$ العملاء وسداد نصف القرض .
- ٢ - النفقات المستحقة تسدد بالكامل خلال الفترة .
- ٣ - المبيعات نصفها نقدا والباقي على الحساب .
- ٤ - المواد والأجور تسدد بالكامل خلال الفترة .
- ٥ - التكاليف الثابتة النقدية تسدد بالكامل خلال الفترة .
- ٦ - يتم شراء آلات جديدة بـ ١٢٠٠٠ جنيه كما يتم اصدار أسهم بـ ٢٢,٠٠٠ جنيه وترغب الشركة في توفير نقدية في نهاية الفترة ١٥٠٠٠ جنيه ورأس مال عامل ٢٤٠٠٠ جنيه كما تستهدف تحقيق صافي دخل ١٣٠٠٠ جنيه .

والمطلوب :

- ١ - صياغة نموذج البرجة الملامم ؟
 - ٢ - وباعادة صياغة السطرين الأخيرين في التمرين كما يلي :
- تستهدف ادارة الشركة توفير ١٥٠٠٠ جنيه كرسيد نقدي في نهاية الفترة ،

كما تستهدف توفير رأس مال عامل في نهاية الفترة قدره ٢٤٠٠٠ جنيه على الأكثر ، كما تستهدف تحقيق صافي دخل قدره ١٣٠٠٠ جنيه على الأقل .
والمطلوب :

صياغة نموذج البرجة الملائم في هذه الحالة .

التمرين الخامس والعشرون

تتكون إحدى الشركات الصناعية من ثلاثة أقسام إنتاجية : أ ، ب ، ج ،
وفيما يلي جدول المدخلات والمخرجات لمعاملات الشركة خلال العام ١٩٨١ -
١٩٨٢ .

الإجمالي	المبيعات والمخزون السلي	الأقسام الإنتاجية			المخرجات المدخلات
		أ	ب	ج	
٥٠٠	٢٣٠	١٠٠	١٧٠	صفر	أ
٤٠٠	٢٤٠	٧٠	صفر	٩٠	ب
٣٠٠	١٩٠	صفر	٣٠	٨٠	ج
		٤٥	٥٠	١٠٠	مواد مباشرة
		٣٠	٤٠	٨٠	أجور مباشرة
		٢٥	٢٠	٤٠	نفقات صناعية إضافية
		٣٠	٩٠	١١٠	صافي الدخل
		٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	

فإذا علمت أن بيان المتبأ بها خلال العام ١٩٨٢ - ١٩٨٣ ومستوى المخزون السلي المستهدف كما يلي :

المتبأ	المبيعات المتبأ بها	المخزون السلي المستهدف
أ	٥٥٠	١٢٠
ب	٤٥٠	١١٠
ج	٥٠	٢٠

فالمطلوب :

التبؤ بمستويات إنتاج كل من الأقسام الإنتاجية الثلاثة خلال العام ١٩٨٢ - ١٩٨٣ في ضوء المبيعات المتبأ بها والتدفقات بين هذه الأقسام والمخزون السلي المستهدف ، وكذلك التبؤ بالتكاليف وصافي الدخل المرتبطة بمستويات الإنتاج المتبأ بها .

التمرين السادس والعشرون

تتكون إحدى الشركات الصناعية من قسمين إنتاجيين (أ ، ب) ينتج كل منهما منتج واحد ويتداخل نشاط كل من القسمين كما هو موضح بجداول المدخلات والمخرجات التالي :

إجمالي الإنتاج (المخرجات)	المبيعات والمخزون السلي	الأقسام الإنتاجية		المخرجات المدخلات
		أ	ب	
١٦٠	١١٠	٢٠	٣٠	أ
٢٠٠	١٥٥	٣٠	١٥	ب
		٦٠	١١٠	تكلفة الإنتاج
		٥٠	٤٥	صافي الدخل
		١٦٠	٢٠٠	

فإذا علمت أن المبيعات المتنبأ بها ومستوى المخزون السلعي المستهدف للعام القادم هو : ٢٠٠ ، ٣٠٠ وحدة من أ ، ب على التوالي .

والمطلوب :

التنبؤ بانتاج كل من القسمين ، وبالكاليف والأرباح المرتبطة بهذا الإنتاج .

تمرين السابع ولصغرون

الآتي جدول المدخلات والمخرجات لشركة الإتحاد الصناعية التي تتكون من ثلاثة أقسام إنتاجية ، وذلك عن العام ١٩٨٣ — ١٩٨٤ :

الإجمالي	المبيعات والمخزون السلعي	الأقسام الإنتاجية			المخرجات المدخلات
		أ	ب	ج	
١٠٠٠	٣١٠	٢٤٠	٤٥٠	—	أ
١٥٠٠	١١٨٠	١٢٠	—	٢٠٠	ب
١٢٠٠	٩٥٠	—	١٥٠	١٠٠	ج
		١٨٠	٣٠٠	١٠٩	مواد مباشرة
		٢٤٠	٢٢٥	٢٠٠	أجور مباشرة
		١٨٠	١٥٠	١٥٠	نفقات صناعية اضافية
		٢٤٠	٢٢٥	٢٥٠	صافي الدخل
		١٢٠٠	١٥٠٠	١٠٠٠	إجمالي

وقد قدمت إدارة الأبحاث بالشركة المعلومات الآتية :

١ - باحتساب مصفوفة المرافقات وجدت كالآتي :-

,٩٩	,٢١	,١٢
,٣٢	,٩٨	,١٣
,٢٣	,١٤	,٩٤

٢ - تقدير المبيعات المتنبأ بها لكل قسم من الأقسام الثلاثة خلال ١٩٨٤ - ١٩٨٥ كما يلي :

القسم أ		القسم ب		القسم ج	
الكمية	الاحتمال	الكمية	الاحتمال	الكمية	الاحتمال
٧٠٠	,٤	١٨٠٠	,٢	٩٠٠	,٤١
٧٠٠	,٣	١٩٥٠	,٥	١٤٠٠	,٢٥
٩٠٠	,٣	٢٤٥٠	,٣	١٦٠٠	,٣٥
١,٠٠		١,٠٠		١,٠٠	

٣ - يقدر المخزون السلعي المستهدف في نهاية ١٩٧٤ - ١٩٧٥ على النحو الآتي :

المخزون المستهدف	القسم
١١٣	أ
٦٣٩	ب
٥٣٦	ج

والمطلوب :

أولاً - التنبؤ بحجم الانتاج اللازم للوفاء باحتياجات الاستخدام الداخلي والطلب الخارجي خلال عام ١٩٨٤ - ١٩٨٥ .

ثانياً - تقدير التكاليف وصافي الدخل المرتبطة بحجم الانتاج المتنبأ به .

القرين المشامع والعشرون

الآتي جدول المدخلات والمخرجات لشركة دمنهور الصناعية والتي تتكون من قسمين إنتاجيين وذلك عن عام ١٩٨٥ :

إنتاج	طلب خارجي	II	I	المخرجات / المدخلات
١٠٠٠	٦٢٠	٢٨٠	١٠٠	I
٧٠٠	٢٦٠	١٤٠	٣٠٠	II
		٧٠	١٥٠	مواد مباشرة
		٣٥	١٥٠	أجور مباشرة
		١٤٠	١٠٠	تفقات صناعية اضافية
		٣٥	٢٠٠	صافي الدخل
		٧٠٠	١٠٠٠	إستخدام

فإذا علمت أن :

(١) مبيعات القسم الأول المقدرة ٥٠٠ ، ٦٠٠ ، ٧٠٠ وحدة حيث يبلغ سعر بيع الوحدة ١٢ جنيه والتكلفة المتبقية للوحدة ٧ جنيه وتكلفة الفرصة التي يمكن أن تفقدها الشركة عن عدم توريد أى وحدة مطلوبة تبلغ ٢ جنيه في حين أن الوحدات المتبقية يمكن التخلص منها نظير مبلغ ٤ جنيهات للوحدة .

(٢) مبيعات القسم الثاني المقدرة ٤٠٠ وحدة باحتمال ٢٠٪

٦٠٠ وحدة باحتمال ٥٠٪

٨٠٠ وحدة باحتمال ٣٠٪

(٣) حجم المخزون المستهدف في نهاية الموسم في القسم الأول ١٤٠ وحدة وفي القسم الثاني ١٠٠ وحدة .

والمطلوب :-

أولاً : باستخدام معيار أدنى الأرصديات تحديد المبيعات المثل للقسم ١ .

ثانياً : تحديد حجم الإنتاج الإجمالي لكل قسم واللازم الوفاء باحتياجات الاستخدام الداخلي والطلب الخارجي .

ثالثاً : تحديد حجم التكاليف والدخل المرتبطة بخطة الإنتاج السابقة .

المهم التاسع والعشرون

تمتلك إحدى شركات الصناعات الكيماوية ثلاثة أقسام أ ، ب ، ج ، وفيما يلي جدول المدخلات والمخرجات للشركة خلال العام ١٩٨٤ - ١٩٨٥ .

إجمالي	مبيعات مخزون سلعى	أ ب ج			
		١٤٠	١٨٠	-	
٨٠٠	٤٨٠	٧٠	٢٧٠	٨٠	ب
٩٠٠	٥٦٠	-	٩٠	٢٤٠	ج
٧٠٠	٤٢٠	٧٠	٤٥	١٢٠	مواد مباشرة
		١٠٥	٤٥	١٢٠	أجور مباشرة
		١٠٥	٩٠	٤٠	نفقات صناعية اضافية
		٢١٠	١٨٠	٢٠٠	صافي الدخل
		٧٠٠	٩٠٠	٨٠٠	إجمالي

وقد قامت ادارة الأبحاث بالشركة بالتنبؤ بكميات المبيعات في العام ١٩٨٥ - ١٩٨٦ وبالمخزون السلعي المستهدف وذلك على النحو الآتي :

القسم	المبيعات المتنبأ بها	المخزون السلعي المستهدف
أ	١٠٠٠	٢٤٠
ب	٩٠٠	٩٦٠
ج	١٤٠٠	١٠٨٠

والمطلوب :

أولاً : تحديد حجم الانتاج اللازم للوفاء باحتياجات الاستخدام الداخلي (التدفقات بين الأقسام) والطلب الخارجي (المبيعات والمخزون) خلال عام ١٩٨٥ - ١٩٨٦ .

ثانياً : التنبؤ بمقدار التكاليف وصافي الدخل المرتبط بالخطة الانتاجية المحددة في المطلوب الأول .

ثالثاً : تحديد صافي الدخل المقرب على الخطة السابقة مقسمة إلى أرباح المبيعات والمخزون وأرباح التحويلات بين الأقسام .

الباب السابع

نماذج رقابة أنشطة المشروع

الفصل الأول : دور تقارير الأداء في عملية الرقابة

الفصل الثاني : قائمة التغيرات في المركز المالي

الفصل الأول

دور تقارير الأداء في عملية الرقابة

تلعب التقارير المحاسبية دورا بارزا في عملية الاتصال المحاسبي ، ولغرض مناقشتنا في هذا الباب تعرف تقارير الأداء Performance Reports على أنها التقارير التي تولد عن النظام المحاسبي في المشروع ، بهدف مساعدة المستويات الادارية المتعددة في اختيار الأهداف ، ووضع الخطط الكفيلة بتحقيق هذه الأهداف ، وكذلك تقييم أداء الأنشطة المختلفة .

وتتم الرقابة عن طريق مقارنة الأداء الفعلي لمختلف الأنشطة بالمعايير أو الموازنات المحددة مقدما للتحقق من أن الأداء الفعلي يسير في إطار الأهداف المحددة . وعن طريق تحليل ما قد يظهر من فروق يمكن الكشف عن الأسباب المسؤولة عن هذه الفروق . وبذلك فإن تقارير الأداء تعتبر بمثابة أداة الاتصال بين أداء مختلف الأنشطة ، والمستويات الادارية المختلفة في الوحدة الاقتصادية حيث أنها تساعد المستويات الادارية في تقييم أداء مختلف الأنشطة وفي اتخاذ الاجراءات الادارية الكفيلة بتحقيق الأهداف المحددة مقدما .

المبادئ الواجب مراعاتها بصدد اعداد تقارير الأداء :

لا يمكن القول بأن هناك مجموعة مثلى من تقارير الأداء التي تصلح لمختلف المشروعات ، حيث أن تقارير الأداء التي تصلح لمشروع معين ، قد لا تصلح لمشروع آخر . ورغم ذلك فهناك عدد من المبادئ الأساسية الواجب مراعاتها بصدد إعداد تقارير الأداء ، نناقشها فيما يلي :

١ - وضوح وسهولة فهم التقارير :

يجب عند إعداد تقارير الأداء مراعاة أن قارئ هذه التقارير ليس دائما من

المحاسين ، لذلك يجب تلافى استخدام التغيرات الفنية التي قد يصعب فهمها . كما يجب تلافى التطويل في إعداد التقارير ، وذلك باستبعاد البيانات التي لا تهم الأشخاص الذين يتلقون هذه التقارير .

وتعتبر النمطية في إعداد تقارير الأداء بمثابة هدف مرغوب فيه ؛ حيث يسهل على المديرين التعرف على أماكن البيانات التي يحتاجون إليها نتيجة إعتيادهم على شكل تقارير الأداء ، وطريقة عرض البيانات . لذلك فكثروا مايسبب التغير في شكل تقارير الأداء مضايقات على عاتق بعض المديرين . ويصرف النظر عن الرغبة في المحافظة على نمطية التقارير ، فإنه يجب الاهتمام دائما بتحسين نظام إعداد تقارير الأداء ، والذي كثيرا ما يطلب إجراء تغييرات في شكل هذه التقارير . ورغم ذلك ، فإنه يمكن إجراء هذه التغييرات بأقل قدر من المضايقة ، اذا استندت الى دراسات لرغبات المستويات الادارية المتنوعة .

٢ - ملاءمة التقارير لاحتياجات الادارة :

يجب الاهتمام بصدد إعداد تقارير الأداء ، بالتعرف على احتياجات المستويات الادارية العليا ، والمتوسطة ، والدنيا من البيانات ، باعتبار أنها المرشد الرئيسى في اعداد التقارير . وبما لاشك فيه فإن مسئوليات المستويات الادارية الثلاث متفاوتة ، وبالتالي فإن احتياجاتها من البيانات مختلفة . فيجب أن يعطى تقارير الأداء للمستويات الادارية العليا صورة مختصرة عن جميع مظاهر العمليات في المشروع كما أن الادارة العليا تلتصق أساسا بالتخطيط المستقبل ، لذا فإن البيانات التاريخية تعتبر ذات فائدة طالما أنها تساعد في التنبؤ بالأحداث المستقبلية .

وتختص للمستويات الادارية المتوسطة ، والتي تشمل للمديرين المسئولين عن الأقسام الأساسية في المشروع مثل : المبيعات ، والانتاج ، والتجهيل ، بتنفيذ المسئوليات التي تحددها لهم المستويات الادارية العليا لذلك يجب أن تهتم تقارير الأداء التي تعد للمستويات الادارية المتوسطة بالعمليات اليومية .

أما المستويات الادارية الدنيا والتي تشمل للملاحظين ورؤساء العمال . فإنها

تختص بتنسيق ورقابة العمليات اليومية لذلك يجب أن تهتم تقارير الأداء لهذه المستويات برقابة الإنتاج والتكاليف . ويجب مراعاة أن تقتصر تقارير الأداء التي تعد للملاحظين ورؤساء العمال على العناصر التي ترتبط مباشرة بمسؤوليات الأسراف على العمليات .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن المديرين في المستويات الادارية الثلاث خلفيات ، وشخصيات ، وتفضيلات فردية مختلفة ، لذلك يجب مراعاة الاهتمام بطريقة العرض ، حيث قد يفضل المديرون ذو الخلفية التجارية للبيانات التفصيلية المجدولة ، في حين قد يفضل المهندسون العرض البياني ، وفي هذا الصدد . يمكن تقسيم طرق عرض البيانات المالية إلى :

١ - الطريقة الرقمية :

أ - بيانات مجدولة .

ب - بيانات غير مجدولة .

٢ - الطريقة البيانية :

أ - رسوم بيانية .

ب - صور وخرائط .

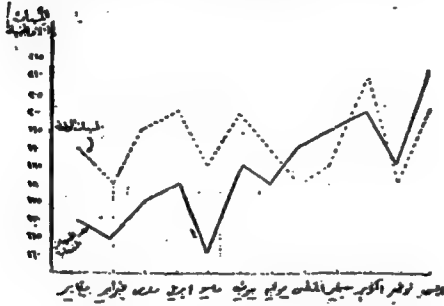
ولا شك أن اختيار الطريقة المناسبة لعرض تقارير الأداء يعتمد على عوامل مثل : نوع التقارير والبيانات التي تحويها والمستويات الادارية التي تستخدم من شخصيات وخلفيات المديرين ، وطبيعة عمليات المشروع . ويعتبر الجمع بين الطريقة الرقمية والطريقة البيانية في عرض تقارير الأداء بمثابة إجراء فعال في مواجهة الشخصيات والخلفيات المختلفة للمديرين . فعلى سبيل المثال : يصور جدول (١) التالي عرض بيانات المبيعات الفعلية والمخططة والفرق على أساس الطريقة الرقمية ، بينما يصور شكل (١) عرض نفس البيانات باستخدام الطريقة البيانية .

جدول (١)
بيانات عن المبيعات الفعلية والمخططة على أساس الطريقة الرقمية

الشهر	المبيعات الفعلية	المبيعات المخططة	الفروق
١٩٦١	جنيه	جنيه	جنيه
يناير	١٧٠.٠٠٠	١٩٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠
فبراير	١٦٥.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠	١٥.٠٠٠
مارس	١٧٥.٠٠٠	١٩٥.٠٠٠	٢٠.٠٠٠
أبريل	١٨٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	٢٠.٠٠٠
مايو	١٦٠.٠٠٠	١٨٥.٠٠٠	٢٥.٠٠٠
يونيو	١٨٥.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	١٥.٠٠٠
يوليو	١٨٠.٠٠٠	١٩٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠
أغسطس	١٩٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠	(١٠.٠٠٠)
سبتمبر	١٩٥.٠٠٠	١٨٥.٠٠٠	(١٠.٠٠٠)
أكتوبر	٢٠٠.٠٠٠	٢١٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠
نوفمبر	١٨٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠	(٥.٠٠٠)
ديسمبر	٢١٠.٠٠٠	٢٠٠.٠٠٠	(١٠.٠٠٠)
المجموع	٢١٩٥.٠٠٠	٢٢٩٥.٠٠٠	١٠.٠٠٠٠

شكل (١)

بيانات المبيعات الفعلية والمخططة على أساس الطريقة البيانية



٣ - تقليل الفجوة الزمنية بين اتخاذ القرارات وأعداد التقارير :

تتفاوت القرارات التي يتخذها مديرو المشروع من حيث أهميتها ، غير أن مجموع هذه القرارات يحدد مدى نجاح أو فشل المشروع ، لذلك يجب تقليل الفجوة الزمنية بين إتخاذ القرارات ، وإعداد تقارير الأداء عن نتائج هذه القرارات ، حيث أن المشكلات التي تواجه المديرين تكون لها أهميتها وقت حدوثها ، بينما يقل إهتمامهم بمثل هذه المشكلات بمرور الوقت . كما أنه يخشى إعتبار عدم الكفاءة بمثابة أمر طبيعي بمرور الوقت ، أو أفضل ما يمكن تحقيقه في ظل الظروف السائدة .

ومن هذا المنطلق فإن ميل بعض المحاسبين نحو تأخير توزيع تقارير الأداء حتى تتوافر جميع الحقائق قد يقلل من أهمية هذه التقارير . وفي حقيقة الأمر — فليس هناك ما يمنع من قيام المحاسبين بوضع تقديرات لبعض العناصر الفعلية التي لا تتوافر بياناتها ، في سبيل إصدار تقارير الأداء في وقت مبكر .

٤ - استخدام المعايير لتقييم الأداء :

إذا كان لتقارير الأداء أن تخدم كأداة فعالة في رقابة أنشطة المشروع المختلفة ، فيجب أن يساعد إدارة المشروع في تقييم أداء هذه الأنشطة ، وذلك بإظهار الأداء الفعلي مقارنة بالأداء المخطط ، وما قد يكون هناك من فروق بينهما . ويمكن عن طريق تحليل هذه الفروق الكشف عن أسبابها ، والتي قد تظهر في تقارير الأداء في شكل ملاحظات إضافية . وقد يتم التعبير عن الفروق أما في شكل نقدي ، أو في شكل نسبة مئوية من الأداء المعياري ، أو في شكل يجمع بينهما كما يلي :

التأثير الفعلي	التأثير المعياري	الفروق	نسبة الفروق إلى النتائج المعيارية
جنيه	جنيه	جنيه	
١٦٥٠٠٠	١٥٠٠٠٠	(F) ١٥٠٠٠	١٠ %
٢٣١٠	٢٢٠٠	(U) ١١٠	٥ %
مبيعات			
مواد مباشرة			

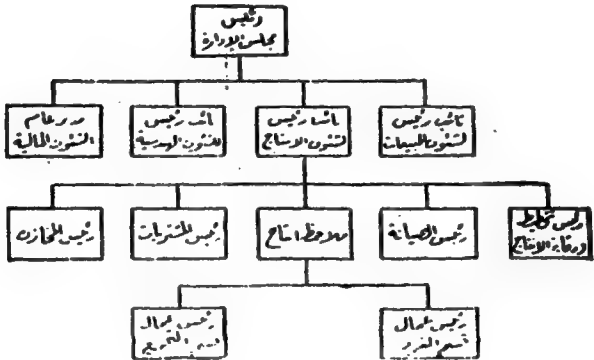
وفي هذا الصدد ، يجب مراعاة أن تظهر تقارير الأداء الشهرية نتائج الشهر موضوع التقرير ، وكذلك إجمالي النتائج من بداية السنة المالية حتى نهاية ذلك الشهر .

٥ - ربط التقارير بالهيكل التنظيمي :

يجب إعداد تقارير الأداء بحيث يتوافر لدى مدير عام المشروع ملخصاً بأداء مختلف الأنشطة ، كما يتوافر لدى كل من المديرين / المسؤولين عن الأقسام أو الأنشطة المختلفة ، بيانات عن أداء مرؤوسيه . وفي المستويات الإدارية الدنيا ، حيث تعتبر الرقابة على التكاليف المقياس الرئيسي للأداء ، فيعتبر التعبير عن كل من النتائج الفعلية والمعيارية في شكل وحدات نوعية أكثر فاعلية ، كما تتميز تقارير الأداء الخاصة بهذه المستويات بأن بياناتها أكثر تفصيلاً ، من بيانات تقارير الأداء

الخاصة بالمستويات الأعلى . وبالنسبة لتقارير الأداء الخاصة بالمستويات الادارية العليا فانها تقتصر على البيانات التي تبرز المشكلات ، ومسئولية تصحيحها . وحتى يمكن تصوير ربط الأداء بالميكمل التنظيمي ، نفترض الخريطة التنظيمية التي يصورها شكل (٢) التالي :

خريطة تنظيمية إغراضية



ويصور شكل (٣) التالي تقريراً نموذجياً لرئيس عمال قسم التجميع ، حيث يظهر عناصر التكاليف الخاصة لرقابته بالإضافة إلى مقياس لدى نجاحه في تحقيق الأهداف المحددة .

شكل (٣)

تقرير نموذجي لرئيس عمال قسم التجميع

عناصر التكاليف	التكاليف الفعلية	التكاليف المعيارية	الانحرافات	نسبة الانحرافات إلى التكاليف المعيارية
مواد مباشرة	جيه	جيه	جيه	
— —	× ×	× ×	× ×	×
— —	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	٣٥٠٠	× ×	× ×	×
أجور مباشرة				
— —	× ×	× ×	× × ×	×
— —	× ×	× ×	× × ×	×
المجموع	٢١٠٠	× ×	× × ×	×
مصاريف صناعية غير مباشرة				
خاضعة للرقابة :				
— —	× ×	× ×	× ×	×
— —	× ×	× ×	× ×	×
— —	× ×	× ×	× ×	×
— —	× ×	× ×	× × ×	×
المجموع	١٣٠٠	× ×	× ×	×

كما يصور شكل (٤) التالي تقريراً نموذجياً لملاحظ الانتاج ، حيث

يلخص إدارة الأفراد والتجميع .

شكل (٤)
تقرير نموذجي للملاحظ الانتاج

عناصر التكاليف	التكاليف الفعلية	التكاليف المعيارية	الانحرافات	نسبة الانحرافات الى التكاليف المعيارية
مواد مباشرة	جيه	جيه	جيه	
	٢٥٠٠	٢٥٠٠	٢٥٠٠	١٠٠
التجميع	٦٧٠٠	٦٧٠٠	٦٧٠٠	١٠٠
المجموع				
أجور مباشرة	جيه	جيه	جيه	
	٢١٠٠	٢١٠٠	٢١٠٠	١٠٠
التجميع	٤٣٠٠	٤٣٠٠	٤٣٠٠	١٠٠
المجموع				
مصاريف صناعية غير مباشرة	جيه	جيه	جيه	
خاضعة للرقابة :	١٣٠٠	١٣٠٠	١٣٠٠	١٠٠
التجميع	٣٥٠٠	٣٥٠٠	٣٥٠٠	١٠٠
المجموع				

أما شكل (٥) التالي فيصور تقريراً نموذجياً لنائب الرئيس لشئون الانتاج ، وهو المسئول عن أقسام الانتاج والخدمات ، ويظهر هذا التقرير بيانات عن أداء الأفراد المختصين بالإشراف على كل قسم :

شكل (٥)
تقرير نموذجي لنائب الرئيس لشؤون الانتاج

عناصر التكاليف	التكاليف الفعلية	التكاليف المعيارية	الإحراجات	نسبة الإحراجات إلى التكاليف المعيارية
مواد مباشرة	جيه	جيه	جيه	
رئيس تخطيط ورقابة الانتاج	× ×	× ×	× ×	×
رئيس الصيانة	× ×	× ×	× ×	×
ملاحظ الانتاج	٦,٣٠٠	× ×	× ×	×
رئيس المشتريات	× ×	× ×	× ×	×
رئيس المخازن	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	١٣٣٠٠	× ×	× ×	
أجور مباشرة				
رئيس تخطيط ورقابة انتاج	× ×	× ×	× ×	×
رئيس الصيانة	× ×	× ×	× ×	×
ملاحظ الانتاج	٤,٣٠	× ×	× ×	×
رئيس المشتريات	× ×	× ×	× ×	×
رئيس المخازن	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	١١٧٠٠	× ×	× ×	
مصاريف صناعية غير مباشرة				
معاملة الرقابة :				
رئيس تخطيط ورقابة انتاج	× ×	× ×	× ×	×
رئيس الصيانة	× ×	× ×	× ×	×
ملاحظ الانتاج	٣٥٠٠	× ×	× ×	×
رئيس المشتريات	× ×	× ×	× ×	×
رئيس المخازن	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	١٠١٠٠	× ×	× ×	

وأخيرا بصور شكل (٦) التالي تقريرا نموذجيا لرئيس مجلس الإدارة حيث يلخص بيانات جميع أنشطة المشروع .

شكل (٦)
تقرير نموذجي لرئيس مجلس الإدارة

عناصر التكاليف	التكاليف المصنفة	التكاليف المعاينة	الانحرافات	نسبة الانحرافات الى التكاليف المعاينة
مواد مباشرة	جته	جته	جته	
نائب لشئون المبيعات	× ×	× ×	× ×	×
نائب لشئون الإنتاج	١٢,٣٠٠	× ×	× ×	×
نائب لشئون الهندسة	× ×	× ×	× ×	×
مدير عام الشؤون المالية	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	٤٥٨٠٠	× ×	× ×	
أجور مباشرة				
نائب لشئون المبيعات	× ×	× ×	× ×	×
نائب لشئون الإنتاج	١١٧٠٠	× ×	× ×	×
نائب لشئون الهندسة	× ×	× ×	× ×	×
مدير عام الشؤون المالية	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	٣٧٦٠٠	× ×	× ×	
مصاريف صناعية غير مباشرة				
عاصمة للرقابة :				
نائب لشئون المبيعات	× ×	× ×	× ×	×
نائب لشئون الإنتاج	١٠١٠٠	× ×	× ×	×
نائب لشئون الهندسة	× ×	× ×	× ×	×
مدير عام الشؤون المالية	× ×	× ×	× ×	×
المجموع	٢٧٩٠٠	× ×	× ×	

وكما يلاحظ فإن كلا من تقارير الأداء تمد المدير أو الرئيس المسئول من نشاط معين ، بمقياس لأداء وتقييم الأنشطة الخاضعة لرقابته ، حيث يتم استبعاد عناصر التكاليف التي لا تخضع لرقابته .

المجانب السلوكية في تقارير الأداء :

تتميز تقارير الأداء بخاصيتين هما : محتويات بيانات التقارير عن المعلومات ، وشكل هذه التقارير . وحتى يمكن تقرير ما إذا كان هناك خلاف في محتويات بيانات تقريرين معينين فمن الضروري توافر معيار موضوعي . فعلى سبيل المثال : قد يقوم أحد المديرين باعتبار البيانات الولودة بتقريرين للأداء ، والتي يستند إليها في التنبؤ بقيمة متغيرات نموذج معين للبرمجة الخطية . على أنها تحوى معلومات متماثلة طالما أنها تشتمل على أرقام متماثلة للتكاليف والمبيعات .

غير أن تقارير الأداء قد تتأثر من ناحية المعلومات التي تحتويها ، رغم اختلافها المجهورى من حيث الشكل ، مثل الاختلافات في فترات أعداد التقارير المحاسبية ، أو في وسيلة عرضها وتعتبر مثل هذه الاختلافات الشكلية ذات أهمية بالغة بالنسبة للمحاسبين لما لهذه العوامل من تأثير في إدراك متخذى القرارات للمنفعة النسبية للبيانات التي تحتويها هذه التقارير . ويؤكد ذلك الاهتمام قيام ويليم بروز بدراسة تأثير تفاوت فترات أعداد التقارير على القرارات الادارية^(١) وكذلك قيام دوريس كوك بدراسة تأثير تكرار الإتصال الخلقى Feedback على الاتجاهات والأداء^(٢) ، ويرجع السبب في ذلك الاهتمام بالتواحي الشكلية لتقارير الأداء الى أنها تخضع لرقابة المحاسبين ، ويمكن استخدامها في التأثير على سلوك متخذى القرارات بصدد الاختيار من بين البيانات التي تتولد عن نظم المعلومات المختلفة في المشروع .

(1) William J. Bruns, Jr. "The Accounting Period Concept and Its Effect on Management Decisions". Empirical Research in Accounting : Selected Studies, 1966 PP. 1-14.

(2) Doris M. Cook. The Effect of Frequency of Feedback on Attitudes and performance. "Empirical Research in Accounting : Selected Studies" PP. 213-224.

الفصل الثاني

قائمة التغيرات في المركز المالي

ظل الخلاف سائداً لسنوات بين المحاسبين حول تعريف الموارد المالية^(١) ونتيجة لذلك ظهرت في الدورات المحاسبية مفاهيم عديدة لها . فطبقاً لأحد المفاهيم ، تعنى الموارد المالية النقدية ، ويرجع سبب التركيز على النقدية ، إلى اهتمام حملة الأسهم بالتدفق النقدي رغبة في التنبؤ بالمبلغ الذى يمكن توزيعه عليهم فى شكل أرباح . ورغم أن صافي الدخل يصلح كمؤشر لمقدرة المشروع على توزيع أرباح ، إلا أن قرار التوزيع يتأثر بعوامل عديدة مثل : توافر النقدية ومقدرة المشروع على الحصول على موارد نقدية إضافية . ويؤخذ على هذا التعريف أنه يركز على عنصر واحد من الموارد المالية ، وبالتالي فإن قائمة التغيرات في المركز المالي^(٢) التى تعد وفقاً لهذا المفهوم تحمل عمليات المشروع التى لا تؤثر فى النقدية .

وطبقاً لمفهوم آخر ، فإن الموارد المالية تعنى رأس المال العامل ، أو صافي الموارد المتداولة المتاحة للمشروع . فالموارد المالية وفقاً لهذا المفهوم تزيد بزيادة الأصول المتداولة ، أو بنقص الخصوم المتداولة . وعلى النقيض من ذلك تقل الموارد المالية بنقص الأصول المتداولة ، أو بزيادة الخصوم المتداولة . ويصاب على قائمة التغيرات

(١) يستخدم المؤلف مصير الموارد المالية كمرادف للفظ الإنجليزي Funds ، وذلك تمثيلاً مع تعريف جمعية المحاسبين القانونيين بالولايات المتحدة ، المورد بالرأى رقم ١٩ الصادر فى مارس ١٩٧١ ، بالذى يعرف اللفظ Funds على أنه جميع الموارد المالية :

All Financial Resources

(٢) بقا لما جاء فى الرأى رقم ١٩ السابق الإشارة إليه ، يستخدم المؤلف مصير قائمة التغيرات في المركز المالي Statement of Changes in Financial Position بدلاً من مصير قائمة موارد واستخدامات الأموال .

Statement of Sources and Application of Funds

في المركز المالي التي اتعد وفقا لهذا المفهوم ، أنها تعمل كثيرا من العمليات التي تعتبر هامة في الإدارة المالية للمشروع فعلى سبيل المثال : إذا حدثت زيادة في المخزون نظير إصدار أوراق دفع قصيرة لأجل ، فقامت التغيرات في المركز المالي بعمل مثل هذه العملية ، نظرا لزيادة كل من الأصول المتداولة ، وبخاصة المتداولة بنفس القيمة ، وبالمثل تنهمل هذه القائمة عملية شراء معدات أو مبان إذا تم تمويلها عن طريق إصدار أسهم أو سندات . وبالإضافة إلى هذا فإن هذه القائمة تحوى أصولا وبخاصة غير نقدية مثل : المخزون ، والتفقات المدفوعة مقدما ، والإيرادات اخصلة مقدما . وتعنى الانتقادات الموجهة لمفهوم رأس المال العامل ، أن قائمة التغيرات في المركز المالي التي تعد وفقا له غالبا ماتنهمل معلومات هامة تتعلق بالتغيرات في الموارد المالية ، أو في الهيكل المالي للمشروع .

وإلى سبيل التغلب على الإنتقادات الموجهة إلى المفهومين السابقين للموارد المالية ، أوصت جمعية المحاسبين القانونيين بالولايات المتحدة في الرأي رقم ١٩ ، بالأخذ بالمفهوم الشامل باعتبار أنه أكثر شمولاً حيث تحوى قائمة التغيرات في المركز المالي التي تعد وفقا لهذا المفهوم على عمليات تغفلها قائمة التغيرات في المركز المالي التي تعد وفقا لمفهومى التقديرة ، ورأس المال العامل . فعلى سبيل المثال تظهر قائمة التغيرات في المركز المالي التي تعد وفقا لهذا المفهوم عملية الحصول على معدات أو مبان مقابل إصدار أسهم أو سندات ، وكذلك عملية الحصول على مبنى كهديفة ، أو استبدال أصول غير متداولة بمتنصر أخرى غير متداولة ، وهى عمليات تغفلها قائمة التغيرات في المركز المالي التي تعد وفقا لمفهومى التقديرة ورأس المال العامل .

وإلى ضوء تعدد مفاهيم الموارد المالية فستعرض هذا الفصل لإجراءات إعداد قائمة التغيرات في المركز المالي وفقا لكل من هذه المفاهيم الثلاثة .

أولا - مفهوم التقديرة :

قائمة التغيرات في المركز المالي وفقا لمفهوم التقديرة :

تعتمد قائمة التغيرات في المركز المالي على قائمة الدخل ، وقائمة الأرباح المحتجزة وميزانيتين عموميتين مقارنتين في بداية ونهاية الفترة المعينة ، وتمثل الأصول

التي لا تدرج تحت الموارد المالية الاصول التي استثمرت فيها الموارد ، في حين تمثل
الخصوم التي لا تدرج تحتها حسابات رأس المال (أو حق الملكية) ، المصادر
التي تم الحصول منها على الموارد المالية .

أمثلة تطبيقية :

مثل رقم (١) :

حتى يمكن شرح إجراءات إعداد قائمة التغيرات في المركز المالي ، نفترض
القوائم المالية التالية لشركة الأهرام التجارية :

ميزانيتين عموميتين مقارنتين

في نهاية ديسمبر ١٩٦٩ ، ونهاية ديسمبر ١٩٧٠

١٩٦٩	١٩٧٠	
-----	-----	
		الأصول :
جنيـه	جنيـه	
٧٠٠٠	١٢٤٥٠	نقدية بالبنك
١٣٥٠٠	١٦٥٠٠	عملاء
٢٠٠٠٠	١٥٠٠٠	مخزون سلع
٥٠٠	٨٠٠	تفقات مقدمة
٣٠٠٠٠	٤٥٠٠٠	معدات
(٦٠٠٠)	(٩٧٥٠)	مجموع اهلاك المعدات
-----	-----	
٦٥٠٠٠	٨٠٠٠٠	مجموع الأصول
=====	=====	
		الخصوم وحق الملكية :
١٥٠٠٠	١٢٥٠٠	دائنون
صفر	١٠٠٠٠	قروض طويلة الأجل
٥٠٠٠٠	٥٧٥٠٠	رأس المال
-----	-----	
٦٥٠٠٠	٨٠٠٠٠	
=====	=====	

قائمة الدخل

عن السنة المنتهية في ٣١ ديسمبر ١٩٧٠

جنيه	جنيه
٥.٠٠٠	إيرادات
	تكلفة السلع المباعة :
٢.٠٠٠	مخزون سلعي أول المدة
٢٥.٠٠٠	+ مشتريات
<hr/>	
٤٥.٠٠٠	
١٥.٠٠٠	- مخزون سلعي آخر المدة
<hr/>	
٣.٠٠٠	
<hr/>	
٢.٠٠٠	اجمال الدخل
	نفقات :
٥.٠٠٠	تشغيلية
٣٧٥٠	إهلاك
٧٥٠	فوائد
<hr/>	
٩٥٠٠	
<hr/>	
١٠.٥٠٠	صافي الدخل
٣.٠٠٠	ناقصاً : مسحوبات شخصية
<hr/>	
٧٥٠٠	الزيادة في رأس المال آخر العام

فإذا علمت أن :

- ١ — حصلت الشركة خلال العام على قرض طويل الأجل قيمته ١٠٠٠٠ جنيه ، تم استخدام ٦٠٠٠ جنيه منه في شراء معدات . أما الباقي فقد حصلت عليه الشركة نقدا .
- ٢ — لم تقم الشركة ببيع أية معدات خلال العام .

والمطلوب :

إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقا لمفهوم التدفدية .

ورقة عمل التدفق النقدى :

تتمثل الخطوة الأولى في إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى في تحديد الزيادة أو النقص في الموارد المالية . وطبقا لمفهوم التدفدية تبلغ الزيادة في الموارد المالية (أو التدفدية) ٥٤٥٠ جنيه (١٢٤٥٠ — ٧٠٠٠) . وحتى يمكن الكشف عن العوامل التى ساهمت في زيادة وصيد التدفدية يجب تحليل تدفق التدفدية . ويعنى هذا أن جميع المصروفات التدفدية تعتبر بمثابة استخدامات للموارد المالية ، في حين تعتبر الإيرادات التدفدية بمثابة مصادر لهذه الموارد . ونظراً لأن الحسابات المالية يتم إعدادها وفقاً لقاعدة الإستحقاق ، وليس على الأساس النقدى ، فإنه يجب تحليل التغيرات في حسابات الأصول ، والخصوم ، ورأس المال خلال الفترة . ولاشك أن استخدام ورقة عمل لقائمة التدفق النقدى يساعد في ذلك التحليل .

وبالنظر إلى المثال الافتراضى ، يصور جدول (١) التالى ورقة عمل لقائمة التدفق النقدى .

جدول (١)

ورقة عمل قائمة التدفق النقدى عن السنة المنتهية في ٣١ ديسمبر ١٩٧٠

التدفقات النقدية		التسهيلات والاستبعادات		صافي التغيرات خلال عام ١٩٧٠		المصدر
مصادر	استخدامات	دائن	مدين	دائن	مدين	
دائن	مدين					
جيه	جيه	جيه	جيه	جيه	جيه	نقدية
-	-	-	-	-	٥٤٥٠	عملاء
		٣٠٠٠ (أ)	٥٠٠٠ ب	٥٠٠٠	٣٠٠٠	مخزون سلعى
		٣٠٠٠ (ج)			٣٠٠	نفقات مقدمة
	٩٠٠٠	٦٠٠٠ (د)			١٥٠٠٠	معدات
		٣٧٥٠ (هـ)		٣٧٥٠		مجموع هلاك المعدات
		٢٥٠٠ (و)			٢٥٠٠	دائنين
٤٠٠٠			٦٠٠٠ (د)	١٠٠٠٠		قروض طويلة الأجل
						رأس المال
٤٧٠٠٠			٣٠٠٠ (أ)	٥٠٠٠٠		إيرادات
	٢٧٩٠٠	٥٠٠٠ ب	٢٥٠٠ (و)		٣٠٠٠٠	تكلفة البضاعة المباعة
	٥٣٠٠		٣٠٠ (ج)		٥٠٠٠	نفقات تشغيلية
		٣٧٥٠ (هـ)			٣٧٥٠	إهلاك
	٧٥٠				٧٥٠	فوائد
	٣٠٠٠				٣٠٠٠	مسحوبات
٥١٠٠٠	٤٥٥٥٠	٢٠٥٥٠	٢٠٥٥٠	٦٨٧٥٠	٦٨٧٥٠	

ويلاحظ أنه لم يتم إدراج التغير في رأس المال كرقم واحد في ورقة عمل التدفق النقدى ، بل تم رصد تفاصيل عناصر النفقات والإيرادات التى سببت هذا التغير . وفيما يلى شرح مفصل للتسويات والاستبعادات الضرورية لتحويل صافي التغيرات في مركز شركة الأهرام التجارية إلى تدفقات نقدية ، ويلاحظ أن الحروف

(ا) ، (ب) ، (ج) ... الخ تشير الى الرموز التي تربط عناصر كل تسوية واستبعاد في ورقة العمل .

(ا) زاد رصيد المدينين خلال العام بمبلغ ٣٠٠٠ جنيه ، والذي ينسب ، بأن تحصيلات الشركة كانت أقل من إجمالي الإيرادات . وبتحويل هذه الزيادة البالغة ٣٠٠٠ جنيه إلى صف الإيرادات في ورقة العمل ، وخصمها من الإيرادات البالغة ٥٠٠٠٠ جنيه ، فاننا نصل الى مبلغ ٤٧٠٠٠ جنيه ، والذي يمثل التحصيلات من العملاء خلال العام ، وقد وضع هذا المبلغ في خانة المصادر من التدفقات النقدية .

(ب) يمثل النقص في بضاعة آخر المدة والبالغ ٥٠٠٠ جنيه ، عنصر تكلفة السلع المباعة الذي لم يتطلب صرف نقدية خلال العام . ويترتب على هذه التسوية في ورقة العمل خفض تكلفة البضاعة المباعة بمبلغ ٥٠٠٠ جنيه . وذلك لتعكس حقيقة أن المشتريات خلال العام كانت أقل من تكلفة البضاعة المباعة بمبلغ ٥٠٠٠ جنيه . ولاشك في أنه لايمكن تحديد المدفوعات النقدية على المشتريات قبل التسوية (و) .

(ج) زادت المصروفات المقدمة خلال العام بمبلغ ٣٠٠ جنيه ، ويعنى هذا أن المصروفات التشغيلية النقدية الفعلية تزيد بمبلغ ٣٠٠ جنيه عن الرقم الوارد بقائمة الدخل ، وقد أبرز قيد التسوية في ورقة العمل هذه الحقيقة .

(د) أوضح فحص الدفاتر أن القروض الطويلة الأجل وقدرها ٦٠٠٠ جنيه نشأت عن شراء معدات ، وقد استبعدت التسوية مبلغ ٦٠٠٠ جنيه من الزيادة في تكلفة المعدات ، حيث أن هذه الزيادة لم تتطلب دفع نقدية وقد وضع باقي الزيادة في المعدات وقدره ٩٠٠٠ جنيه في خانة إستخدامات ، كما أن الزيادة المتبقية في القروض الطويلة الأجل وقدرها ٤٠٠٠ جنيه وضعت في خانة المصادر .

(هـ) زاد مجمع الإهلاك خلال العام بمبلغ ٢٧٥٠ جنيه ، وهو نفس رقم

الإهلاك خلال العام . وحيث أن الإهلاك عبء لا يتطلب مدفوعات نقدية فقد تم استبعاد الزيادة في كل من مجمع الإهلاك والإهلاك .

(و) يوضح النقص في الدائنين والبالغ ٢٥٠٠ جنيه أن القيد المدفوعة إلى الدائنين زادت عن المشتريات خلال العام بهذا المبلغ ، لذا فإن تكلفة البضاعة المباعة السابق تخفيضها في (ب) بمبلغ ٥٠٠٠ جنيه قيمة النقص في بضاعة آخر المدة يزيد الآن بمبلغ ٢٥٠٠ جنيه لإظهار المبلغ النقدي المدفوع للمشتريات النقدية . وقد وضع المبلغ الناتج وقدره ٢٧٥٠٠ جنيه في خانة الإستخدامات من التدفقات النقدية .

وبلاحظ أن المبالغ الخاصة بتكلفة البضاعة المباعة ، والمصروفات التشغيلية والفوائد ، بعد إجراء التسويات والإستعدادات الموضحة أعلاه ، تم إدراجها في خانة إستخدامات التدفقات النقدية .

على ذلك ، إعداد قائمة التغيرات في المركز المالي ، وهي في حقيقة الأمر عبارة عن ترتيب البنود الظاهرة في خانات التدفقات النقدية في ورقة العمل . بشكل يسهل معه على القارئ فهمها . ويصور شكل (١) التالي قائمة التغيرات في المركز المالي لشركة الأهرام التجارية .

شكل (١)

قائمة التغيرات في المركز المالي وفقاً للمفهوم النقدي
عن السنة المنتهية في ٣١ ديسمبر ١٩٧٠

مصادر النقدية :

جنيه

من العمليات :

٤٧٠٠٠

تحصيلات من العملاء

٣٣٥٥٠

ناقصاً : تدفقات مدفوعة للمصروفات والفوائد

١٣٤٥٠

٤٠٠٠

من القروض الطويلة الأجل

١٧٤٥٠

مجموع التدفقات الواردة

إستخدامات النقدية :

جنيه

٩٠٠٠

شراء معدات

٣٠٠٠

مسحوبات شخصية

١٢٠٠٠

٥٤٥٠

الزيادة في النقدية خلال العام

مثال رقم (٢) :

الآتي ميزانيتين عموميتين مقارنتين للشركة التعاونية للمنتجات المعدنية في
٧٣/١٢/٣١ ، ٧٤/١٢/٣١ وقائمة الدخل عن السنة المنتهية في
٧٤/١٢/٣١ :

الموازين المبرمجين المبرمجين

	١٩٧٤	١٩٧٣		١٩٧٤	١٩٧٣
رأس مال أسهم عادية	٣٠٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠	أراضي ومساكن	١٣٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠
أرباح مختصة	١٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	آلات ومعدات	٢٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠
سندات	٩٠٠٠٠	—	حق إصدار	٤٥٠٠٠	٣٠٠٠٠
قرض طويل الأجل	١٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	خزائن سلكي	١٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠
مجموع اهلاك آلات ومعدات	٧٠٠٠٠	٦٥٠٠٠	عملاء	٧٠٠٠٠	٩٠٠٠٠
فائزون	٥٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	لقدية بالبنك	١٣٨٠٠٠	٥٠٠٠٠
أوراق دفع	١٥٠٠٠	١٠٠٠٠	مخصص إصدار سندات	٨٠٠٠	—
مصرفات مستحقة	٦٠٠٠	٥٠٠٠	مخصص إصدار سندات	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠
	٧٨٩٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	أوراق مالية	٧٠٠٠٠	—
	٧٨٩٠٠٠	٥٠٠٠٠٠		٧٨٩٠٠٠	٥٠٠٠٠٠

قائمة الدخل

عن السنة المنتهية في ٧٤/١٢/٣١

٢٩.٠٠٠

مبيعات

يطرح :

تكلفة السلع المباعة :

٦.٠٠٠

مخزون سلعي أول المدة

٢.٠٠٠

+ مشتريات

١.٠٠٠

- مخزون آخر المدة

١٦.٠٠٠

مجمل الدخل

٢٣.٠٠٠

٥.٠٠٠

+ فائدة أوراق مالية

٢٣٥.٠٠٠

يطرح :

١٥.٠٠٠

اهلاك حق اختراع

٢.٠٠٠

اهلاك خصم اصدار

٣٥.٠٠٠

اهلاك معدات

٣.٠٠٠

خسارة بيع آلات

١٣.٠٠٠

مصرفات أخرى

١٨٥.٠٠٠

٥.٠٠٠

صافي الدخل

٢.٠٠٠

كوبونات مدفوعة

٣.٠٠٠

الزيادة في الأرباح المحتجزة

فإذا علمت أن :

١ - تم تمويل الزيادة في الأراضي عن طريق إصدار أسهم جديدة .
٢ - باعت الوحدة إحدى آلاتها التي تبلغ تكلفتها ٤٠,٠٠٠ جنيه ونصيبها من مجمع الإهلاك ٣٠,٠٠٠ جنيه نظير مبلغ ٧,٠٠٠ جنيه نقداً ، كما أنه تم استخدام ٦٠٪ من الزيادة في القرض الطويل الأجل في تمويل شراء معدات جديدة . أما الجزء الباقي فقد تم تمويله نقداً ، كما تم الحصول على بقية القرض نقداً .

٣ - اشترت الوحدة حق اختراع جديد بمبلغ ٣٠,٠٠٠ جنيه نقداً .
٤ - تم إعلان وحرف كوبونات أسهم خلال العام بـ ٢٠,٠٠٠ جنيه .

والمطلوب :

إعداد قائمة التغيرات في المركز المالي وفقاً للمفهوم النقدي .

أول الفترة - آخر الفترة
المبوبات في النقدية ١٢٨٠٠٠ - ٥٠٠٠٠ جبه واحدة في النقدية

المصروفات		التجهيزات والإستثمارات		التغير		المعبر
مصادر	استثمارات	دائن	مدين	دائن	مدين	
					٨٨٠٠٠	نقدية بالبنك
		٢٠٠٠٠ (ط)		٢٠٠٠٠		أراضي ومباني
٧٠٠٠	٨٠٠٠٠	٢٠٠٠٠ ب	٤٠٠٠٠ (ا)	٧٠٠٠٠		آلات ومعدات
	٢٠٠٠٠		١٥٠٠٠ ح	١٥٠٠٠		حق اختراع
		٤٠٠٠٠ (د)		٤٠٠٠٠		مخزون سلع
		١٠٠٠٠٠ (هـ)	٢٠٠٠٠ (و)	٢٠٠٠٠		عملاء
		١٠٠٠٠٠ (ز)	٢٠٠٠ (ح)		٨٠٠٠	خصم إصدار سندات
			١٠٠٠٠ (ط)	١٠٠٠٠		أوراق قبض
	٧٠٠٠٠				٧٠٠٠٠	أوراق مالية
٩٠٠٠٠			٢٠٠٠٠ (ط)	١١٠٠٠٠		رأس مال
٨٠٠٠٠			١٠٠٠٠ (ز)	٩٠٠٠٠		سندات
٧٠٠٠٠			٢٠٠٠٠ ب	٥٠٠٠٠		قرض طويل الأجل
		٢٠٠٠٠ (ا)	٢٥٠٠٠ (ج)	٥٠٠٠		مجموع اهلاك الآلات ومعدات
		٥٠٠٠ (د)		١٠٠٠٠		دائون
		٥٠٠٠ (د)				
			٥٠٠٠ (د)	٥٠٠٠		أوراق دفع
			١٠٠٠ (ك)	١٠٠٠		نفقات مستحقة
						أرباح محجزة
٤٢٠٠٠٠		٢٠٠٠٠٠ (هـ)		٢٩٠٠٠٠		مبيعات
	٢٠٠٠٠٠		٤٠٠٠٠ (د)		١٦٠٠٠٠	تكلفة السلع المباعة
٥٠٠٠٠			٥٠٠٠ (د)	٥٠٠٠		فائدة أوراق مالية
		١٥٠٠٠٠ ح		١٥٠٠٠٠		اهلاك حق اختراع
		٢٥٠٠٠٠ (ج)		٢٥٠٠٠٠		اهلاك آلات ومعدات
		٢٠٠٠ (ز)		٢٠٠٠		اهلاك خصم إصدار السندات
	١٢٩٠٠٠	١٠٠٠٠ (ك)		١٢٠٠٠٠		نفقات
		٢٠٠٠ (ا)		٢٠٠٠		مسلومة بيع آلات
	٢٠٠٠٠			٢٠٠٠٠		كهربونات نقدية
١٢٢٠٠٠	٥٢٤٠٠٠			١٨٦٠٠٠	١٨٦٠٠٠	

ويلاحظ الآتى على ورقة العمل :

أولاً : الأراضى والمباني :

أجرى القيد العكسى الآتى (ط) لإلغاء الزيادة فى الأراضى والمباني التى تم تمويلها عن صريق إصدار أسهم :

٢٠٠٠٠ من ح./رأس المال

٢٠٠٠٠ إلى ح./أراضى ومباني

ثانياً : الآلات والمعدات :

أجرى القيد العكسى الآتى (١) لإلغاء قيد بيع الآلات :

٤٠٠٠٠ من ح./آلات ومعدات

إلى مذكورين

٣٠٠٠٠٠ ح./مجمع إهلاك الآلات والمعدات

٣٠٠٠ ح./خسارة بيع الآلات

٧٠٠٠ ح./النقدية بالبنك

وقد ظهرت ال ٧٠٠٠ جنيه المحصلة من بيع الآلات فى خانة المصادر أمام حساب الآلات والمعدات بدلاً من ح./النقدية . أما إضافات الآلات والمعدات خلال الفترة فقد الغيت بالقيد العكسى (ب) الآتى :

من مذكورين

٣٠٠٠٠ ح./قرض طويل الأجل

٨٠٠٠٠ ح./النقدية بالبنك

١١٠٠٠٠ إلى ح./آلات ومعدات

وقد ظهر مبلغ ال ٨٠٠٠٠ جنيه المدفوع فى شراء الآلات فى خانة الإستخدامات أمام ح./الآلات والمعدات بدلاً من ح./النقدية .

ثالثا : أجرى القيد العكسي التالى (ح) لإلغاء قيد اهلاك حق الإختراع :

١٥٠٠٠ من ح/حق الإختراع

١٥٠٠٠ الى ح/اهلاك حق الإختراع

وبذلك تصبح الزيادة فى حق الإختراع ٣٠٠٠٠ جنيه وهى تمثل ما دفع خلال العام فى شراء حق الإختراع . لذلك ظهر المبلغ فى خاتمة الإستخدامات أمام ح/حق الإختراع بدلا من ح/التقديده .

رابعا : أجرى القيد العكسي التالى (د) لإلغاء قيود أقفال النقص فى المخزون السلمى فى ح/تكلفة البضاعة المباعة :

٤٠٠٠٠ من ح/تكلفة البضاعة المباعة

٤٠٠٠٠ الى ح/المخزون السلمى

خامسا : أقفل النقص فى ح/أوراق القبض فى ح/العملاء بالقيد العكسي التالى (هـ) :

١٠٠٠٠ من ح/أوراق القبض

١٠٠٠٠ الى ح/العملاء

ثم أقفلت الزيادة فى ح/المبيعات بالقيد العكسي التالى :

٣٠٠٠٠ من ح/العملاء

٣٠٠٠٠ الى ح/المبيعات

سادسا : أجرى القيد العكسي التالى (ز) لإلغاء قيد اهلاك خصم إصدار السندات :

٢٠٠٠ من ح/خصم إصدار السندات

٢٠٠٠ الى ح/اهلاك خصم إصدار السندات

ثم أجرى القيد العكسي الآتى لإلغاء قيد اصدار السندات خلال العام :

٩٠٠٠٠ من ح./السندات

إلى مذكورين

١٠٠٠٠ خصم اصدار السندات

٨٠٠٠٠ ح./التقديية بالبنك

وقد ظهر مبلغ ٨٠٠٠٠ جنيه المحصل من إصدار السندات في خانة المصادر بدلا من ح./التقديية .

سابعاً : ظهرت الأوراق المالية المشتراة خلال الفترة في خانة الاستخدامات .

ثامناً : ظهر رصيد القرض الطويل الأجل المحصل نقداً في خانة المصادر .

تاسعاً : بعد أخذ مجمع اهلاك الآلات والمعدات المباعة في الاعتبار أجرى

القيد العكسي الآتي لإلغاء عبء اهلاك العام :

٣٥٠٠٠ من ح./مجمع اهلاك الآلات والمعدات

٣٥٠٠٠ إلى ح./اهلاك الآلات والمعدات

عاشراً — دائنون : بلغ النقص في ح./الدائنين ١٠٠٠٠ جنيه منها ٥٠٠٠

جنيه سددت نقداً ، والباقي سدد بأوراق دفع لذلك فقد أجرى القيد

العكسي التالي لإلغاء القيد :

٥٠٠٠ من ح./تكلفة البضاعة المباعة

٥٠٠٠ إلى ح./الدائنين

٥٠٠٠ من ح./أوراق دفع

٥٠٠٠ إلى ح./الدائنين

حادى عشر — النفقات المستحقة :

أجرى القيد العكسي التالى (ك) لالغاء الزيادة في /النفقات. المستحقة

والسابق تحميلها في ح./المصروفات :

١٠٠٠ من ح./نفقات مستحقة

١٠٠٠ إلى ح./نفقات

ثاني عشر — المبيعات :

ظهر رصيد المبيعات بعد التعديلات السابقة والممثل للمبيعات النقدية في خانة المصادر .

ثالث عشر — تكلفة البضاعة المباعة :

ظهر رصيد تكلفة البضاعة المباعة بعد التعديلات السابقة والممثل للتكلفة النقدية في خانة الاستخدامات .

رابع عشر — فائدة الأوراق المالية :

ظهر الرصيد في خانة المصادر .

خامس عشر — النفقات :

ظهر الرصيد بعد استبعاد النفقات المستحقة في خانة الاستخدامات .

سادس عشر :

ظهر الرصيد المدفوع في خانة الاستخدامات .

واستادا إلى خانتى المصادر والاستخدامات في ورقة العمل يتم إعداد قائمة ~~مخبرات~~ في المركز المالى وفقا للمفهوم النقدى على الوجه التالى :

قائمة التغيرات في المركز المالي وفقاً لفهم النقدية

مصادر الأموال		(١)
		أ - من الـ ليات
٤٢٠٠٠٠		تخصيلات عملاء
	٢٠٥٠٠٠	يطرح : تكلفة المبيعات
	١٢٩٠٠٠	نفقات
(٣٣٤٠٠)		
٨٦٠٠٠		
		(٢) من مصادر أخرى :
	٩٠٠٠٠	إصدار أسهم عادية
	٨٠٠٠٠	إصدار سندات
	٢٠٠٠٠	قرض طويل الأجل
	٥٠٠٠٠	فائدة أوراق مالية
	٧٠٠٠٠	بيع أصل ثابت
٢٠٢٠٠٠		
٢٨٨٠٠٠		مجموع مصادر الأموال
		ب - استخدامات الأموال
	٨٠٠٠٠	شراء آلات ومعدات
	٣٠٠٠٠	شراء حق اختراع
	٧٠٠٠٠	شراء أوراق مالية
	٢٠٠٠٠	كوبونات نقدية
٢٠٠٠٠٠		مجموع استخدامات الأموال

∴ تزيد المصادر عن الاستخدامات بمقدار ٢٨٨٠٠٠ — ٢٠٠٠٠٠
٨٨٠٠٠ جنيه وهو مقدار الزيادة في حساب التقديرة .

ثانياً — مفهوم رأس المال العامل :

قائمة التغيرات في المركز المالى وفقاً لمفهوم رأس المال العامل :

يعنى رأس المال العامل الفرق بين الأصول والخصوم المتداولة ، ويعتبر بمثابة مؤشر لقدرة الوحدة على سداد الالتزامات القصيرة الأجل . ويشتمل رأس المال العامل على بنود متداولة موجبة مثل : التقديرة والاستثمارات القصيرة الأجل ، والمدنيون ، والمخزون ، والمصرفيات المدفوعة مقدماً ، كما يشتمل أيضاً على بنود متداولة سلبية مثل : الدائون ، وأوراق الدفع ، والمصرفيات المستحقة . ويشار إلى العمليات التى ينتج عنها زيادة فى رأس المال العامل بمصادر الموارد المالية ، فى حين يشار إلى العمليات التى تسبب نقصاً فى رأس المال العامل باستخدامات الموارد المالية . لذا فإن هناك وعمليات مثل سداد الخصوم المتداولة والتحصيلات من المدينين ، والشراء التقديرة للمخزون لا يترتب عليها مصادر أو استخدام للموارد المالية ، إذ ينظر إليها على أنها إعادة ترتيب لمكونات رأس المال العامل . وعلى التقضى من ذلك ، هناك عمليات مثل : الشراء التقديرة للأصول الثابتة ، وسداد الالتزامات الطويلة الأجل ، تحدث تغيراً فى مبالغ وترتيب مكونات رأس المال العامل . ويهدف تحليل تدفق رأس المال العامل إلى الكشف عن أسباب التغيرات فى مبالغ وترتيب مكونات رأس المال العامل . وتجدر الإشارة هنا ، إلى أن إجراءات تحليل تدفق رأس المال العامل لا تختلف كثيراً عن الإجراءات السابق التعرض لها بصدد المفهوم التقديرة .

مثال رقم (١) :

بالرجوع إلى المثال (١) السابق التعرض له بصدد مفهوم التقديرة فالمطلوب إعداد قائمة التغيرات فى المركز المالى وفقاً لمفهوم رأس المال العامل .

مناقشة خطوات الحل :

تتمثل الخطوة في إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى ، في تحديد الزيادة أو النقص في رأس المال العامل ، ويصور جدول (٢) التالى التغير في رأس المال العامل لشركة المبرم التجارية .

جدول (٢)

التغير في رأس المال العامل خلال عام ١٩٧٠

الزيادة رأس النقص في رأس المال العامل	نهاية ١٩٦٩	نهاية ١٩٧٠	
جنيه	جنيه	جنيه	الأصول المتداولة
٥٤٥٠	٧٠٠٠	١٢٤٥٠	نقدية
٣٠٠٠	١٣٥٠٠	١٦٥٠٠	مدينون
(٥٠٠٠)	٢٠٠٠٠	١٥٠٠٠	مخزون سلع
٣٠٠	٥٠٠	٨٠٠	نفقات مقدمة
٢٥٠٠	١٥٠٠٠	١٢٥٠٠	الحصص المتداولة
			دائنين
٦٢٥٠			الزيادة في رأس المال العامل

ورقة عمل قائمة تدفق رأس المال العامل :

تلعب ورقة عمل قائمة تدفق رأس المال العامل دورا عاما في تسهيل عملية إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى . وفي سبيل شرح أسباب الزيادة البالغة ٦,٢٥٠ جنيه في رأس المال العامل ، فإن ورقة العمل تشتمل على الحسابات غير المتداولة فقط ، بجانب الزيادة في رأس المال العامل التى تظهر كرقم واحد في خاتمة التغير الصالى . ويصور جدول (٣) التالى ورقة عمل لقائمة تدفق رأس المال العامل لشركة الأهرام التجارية .

جدول (٣)
ورقة عمل لقائمة تدفق رأس المال العامل

صافي تدفق رأس المال العامل		التسويات والاستبعادات		التغير المالى		العنصر
مصادر	استخدامات	دائن	مدين	دائن	مدين	
جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	الزيادة في رأس المال العامل
	٩٠٠٠	(١) ٦٠٠٠			٦٢٥٠	معدات
			٢٧٥٠ ب	٢٧٥٠	١٥٠٠٠	مجمع اهلاك
٤٠٠٠			(١) ٦٠٠٠	١٠٠٠٠		قرض طويل الأجل
						التغير في رأس المال
٥٠٠٠٠				٥٠٠٠٠		مبيعات
	٣٠٠٠٠				٣٠٠٠٠	تكلفة السلع المباعة
	٥٠٠٠				٥٠٠٠	نفقات تشغيلية
		٣٧٥٠ ب			٣٧٥٠	اهلاك أصول ثابتة
	٧٥٠				٧٥٠	فوائد
	٣٠٠٠				٣٠٠٠	مستحقات
٥٤٠٠٠	٤٧٧٥٠			٦٣٧٥٠	٦٣٧٥٠	

وكما يلاحظ فقد أجريت التسويات الآتية في ورقة عمل قائمة تدفق رأس المال العامل :

١ — ألفت التسوية (أ) ذلك الجزء من القرض الطويل الأجل المستخدم في شراء المعدات حيث لا تأثير له على رأس المال العامل ، وقد تم إظهار باقي الزيادة في المعدات وقدرها ٩٠٠٠ جنيه في خانة الإستخدامات ، كما أن باقي مبلغ القرض وقدره ٤٠٠٠ جنيه تم إظهاره في خانة المصادر .

٢ — تلغى التسوية (ب) قيد الاهلاك حيث لا تأثير له رأس المال العامل .

١ - قائمة التغيرات في المركز المالي :

يصور شكل (٢) قائمة التغيرات في المركز المالي لشركة الأفرام
لتجارية وفقا لمفهوم رأس المال العامل .

شكل (٢)

قائمة التغيرات في المركز المالي

جنيه	جنيه
	مصادر الموارد المالية :
	من العمليات :
٥٠٠٠٠	مبيعات
	من مصادر أخرى :
٤٠٠٠	قرض طويل الأجل
<hr/>	
٥٤٠٠٠	إجمالي المصادر
	إستخدامات الموارد المالية :
٩٠٠٠	شراء معدات
٣٠٠٠٠	تكلفة البضاعة المباعة
٥٠٠٠	مصرفات تشغيلية
٧٥٠	قوائد
٣٠٠٠	مسحوبات
<hr/>	
٤٧٧٥٠	إجمالي الاستخدامات
<hr/>	
٦٢٥٠	الزيادة في رأس المال العامل
<hr/>	

مثال رقم (٢) :

بالرجوع إلى المثال (٢) السابق التعرض له بصدد مفهوم النقدية للموارد المالية
فالمطلوب :

إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقا لمفهوم رأس المال العامل .

مناقشة خطوات الحل :

(١) التغير في رأس المال العامل .

٤٠٠٠٠	مخزون سلعى
٢٠٠٠٠	عملاء
٨٨٠٠٠	نقدية بالبنك
[١٠٠٠٠]	أوراق قبض
٧٠٠٠٠	أوراق مالية
١٠٠٠٠	دائنون
[٥٠٠٠]	أوراق دفع
[١٠٠٠]	نفقات مستحقة

١٧٢٠٠٠ الزيادة في رأس المال العامل

وبلاحظ الآتى على التسويات والإستبعادات :

١ - أجرى القيد العكسى التالى لإلغاء قيد اقتناء الأرضى مقابل إصدار الأسهم :

٢٠٠٠	من حـ/ رأس المال أسهم
٢٠٠٠	الى حـ/ الأرضى والمبانى

٢ - أجرى القيد العكسى التالى لإلغاء قيد بيع الآلات :

٤٠٠٠	من حـ/ الآلات والمعدات
------	------------------------

الى مذكورين

٣٠٠٠	حـ/ مجمع اهلاك الآلات
------	-----------------------

٣٠٠٠	حـ/ خسارة بيع آلات
------	--------------------

٧٠٠٠	حـ/ التقديمية (ظهرت فى خاتمة المصادر
------	---------------------------------------

لأنها أحد عناصر رأس المال العامل)

كما أجرى القيد التالى لإلغاء قيد اقتناء الآلات عن طريق القرض الطويل الأجل :

٣٠٠٠	من حـ/ قرض طويل الأجل
------	-----------------------

٣٠٠٠	الى حـ/ الآلات والمعدات
------	-------------------------

٣ - أجرى القيد العكسى التالى لإلغاء قيد اهلاك حق الاختراع :

١٥٠٠٠	من حـ/ حق الاختراع
-------	--------------------

١٥٠٠٠	الى حـ/ اهلاك حق الاختراع
-------	---------------------------

وقد ظهر رصيد حـ/ حق الاختراع بعد ذلك القيد فى خاتمة الإستخدامات .

٤ - أجرى القيد العكسى التالى لإلغاء قيد إهلاك خصم إصدار السندات :

٢٠٠٠	من حـ/ خصم إصدار السندات
------	--------------------------

٢٠٠٠	الى حـ/ اهلاك خصم إصدار السندات
------	---------------------------------

كما أجرى القيد العكسي الاتي لإلغاء قيد إصدار السندات

من ح/السندات ٩.٠٠٠

الى مذكورين

الى ح/خصم السندات ١.٠٠٠

الى ح/التقديية بالبنك (ظهرت في خانة ٨.٠٠٠

(المصادر

٥ - أجرى القيد العكسي التالى لالغاء قيد تحميل عبء إهلاك العام :

من ح/مجمع إهلاك الآلات ٣٥.٠٠٠

الى ح/إهلاك الآلات ٣٥.٠٠٠

قائمة التغيرات في المركز المالى وفقاً لمفهوم رأس المال العامل

			١ - مصادر الأموال ١ - من العمليات بيعات قائمة أوراق مالية ٢ - مصادر أخرى إصدار أسهم إصدار سندات قروض طويل الأجل بيع آلات مجموع مصادر الأموال
		٣٩.٠٠٠	
		٥.٠٠٠	
	٣٩٥.٠٠٠		
		٩.٠٠٠	
		٨.٠٠٠	
		٢.٠٠٠	
		٧.٠٠٠	
	١٩٧.٠٠٠		
٥٩٢.٠٠٠			

ب - استخدامات الأموال		
	١٦.٠٠٠	تكلفة السلع المباعة
	١٣.٠٠٠	نفقات
	٨.٠٠٠	آلات ومعدات
	٣.٠٠٠	حق اختراع
	٢.٠٠٠	توزيع كوپونات
٤٢.٠٠٠		مجموع الاستخدامات
١٧٢.٠٠٠		الزيادة في رأس المال العامل

ثالثا : المفهوم الشامل :

يوسع المفهوم الشامل من مفهوم رأس المال العامل ، حتى تعطى قائمة التغيرات في المراكز المالى صورة شاملة للتغيرات في الهيكل المالى . ويعنى ذلك - أن التغيرات في الجانب الدائن من الحسابات غير المتداولة والناشئة عن عمليات حقيقية ، وليست نتيجة قيود فترية ، وبصرف النظر عما إذا كانت التغيرات في الجانب المدين المقابل في حسابات متداولة أو غير متداولة ، تعتبر بمثابة مصادر للموارد المالية . وبالمثل تعتبر التغيرات في الجانب المدين من الحسابات غير المتداولة ، والناشئة عن عمليات حقيقية ، وليست نتيجة قيود دفترية ، وبصرف النظر عما إذا كانت التغيرات في الجانب الدائن المقابل في حسابات متداولة أو غير متداولة ، بمثابة استخدامات للموارد المالية .

وتجدر الاشارة هنا إلى أن إجراءات تحليل تدفق المفهوم الشامل لا تختلف كثيراً عن الإجراءات السابق مناقشتها بصدد مفهوم رأس المال العامل ، حيث تتمثل الخطوة الأولى في تحديد الزيادة أو النقص في رأس المال العامل .

مثال رقم (١) :

بالرجوع إلى المثال (١) السابق الترض له بصدد مفهوم النقدية .

والمطلوب :

إعداد قائمة التغيرات في المركز المالي وفقاً للمفهوم الشامل .

مناقشة خطوات الحل :

تتضمن ورقة العمل لقائمة التدفق الشامل للموارد المالية ، على الحسابات غير المتداولة بجانب الزيادة في رأس المال العامل التي تظهر كرقم واحد في خانة التغير الصافي . ويصور جدول (٤٠) التالي ، ورقة عمل لقائمة التدفق الشامل الموارد المالية لشركة الأهرام التجارية .

جدول (ج)
 ورقة عمل لأمانة تدقيق رأس المال العامل

المصدر	التغير الصافي		المصنفات والإيصالات		صافي تدقيق رأس المال العامل	
	مدين	دائن	مدين	دائن	استحقاقات مدين	مصادر دائن
الزيادة في رأس المال العامل معدات جميع اهلاك فرض طيل الاجل رأس المال : مبيعات تكلفة السلع المباعة نفقات تشغيل اهلاك المعدات فوائد مبيعات شخصية	١٥٠٠٠	٣٧٥٠	٣٧٥٠ (١)	٣٧٥٠	١٥٠٠٠	٣٧٥٠
	٢٢٥٠	٥٠٠٠		٣٠٠٠	٣٠٠٠	٧٥٠
		٣٧٥٠		٣٧٥٠ (١)	٧٥٠	٣٠٠٠
		٣٠٠٠				
	١٣٧٥٠	١٣٧٥٠			٥٣٧٥٠	١٠٠٠٠

وبلاحظ أن ورقة عمل قائمة التدفق الشامل للموارد المالية ، خلافا لورقة عمل قائمة تدفق رأس المال العامل ، لا تستبعد الجزء من القرض الطويل الأجل المستخدم في الحصول على معدات ، رغم أنه لا يؤثر في الحسابات المتداولة ، بل تعتبر مبلغ القرض وقدره ١٠٠٠٠ جنيه بمثابة مصادر للموارد المالية ، في حين تعتبر الزيادة الكاملة في المعدات والبالغة ١٥٠٠٠ جنيه ، بمثابة إستخدامات للموارد المالية . والإقتراض الضممي هنا ، أنه تم شراء المعدات بمبلغ ١٥٠٠٠ جنيه ، ودفع منها ٩٠٠٠ جنيه نقدا ، والباقي وقدره ٦٠٠٠ جنيه على الحساب ، ثم تبع ذلك الحصول على القرض الطويل الأجل ، الذي إستخدم منه مبلغ ٦٠٠٠ جنيه في سداد الإلتزامات الناشئة عن شراء المعدات .

وإستنادا إلى ورقة العمل السابقة ، يصور شكل (٣) التالى قائمة التغيرات في المركز المالى لشركة الأهرام التجارية وفقا للمفهوم الشامل للموارد المالية .

شكل (٣)

قائمة التغيرات في المركز المالى وفقا للمفهوم الشامل

جنيه	جنيه
	مصادر الموارد المالية :
	من العمليات :
٥٠٠٠٠	مبيعات
١٠٠٠٠	قروض طويلة الأجل
<hr/>	
٦٠٠٠٠	

استخدامات الموارد المالية :

جنيه	جنيه	
	٣٠٠٠٠	تكلفة السلع المباعة
	٥٠٠٠	نفقات تشغيلية
	٧٥٠	فوائد
	١٥٠٠٠	شراء معدات
	٣٠٠٠	مسحوبات شخصية
		<hr/>
٥٣٧٥٠		

الزيادة في رأس المال العامل

٦٢٥٠

مثال رقم (٢) :

بالرجوع إلى المثال (٢) بصدد مفهوم التقديرة .

والمطلوب :

إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقا للمفهوم الشامل .

مناقشة خطوات الحل :

بعد تحديد التغير في رأس المال العامل ، كما في مفهوم رأس المال العامل يتم

إعداد ورقة العمل كما يلي :

(٢) ورقة العمل للتدفق التام للموارد المالية

المصدر	الميز		التدفقات والإجماليات		التدفقات	
	مدين	دائن	مدين	دائن	استعدادات مدين	مصادر دائن
الزيادة في رأس المال التام	١٧٢٠٠٠				٣٠٠٠٠	٧٠٠٠
أراضي ومباني	٢٠٠٠٠		٤٠٠٠٠ هـ		١١٠٠٠٠	
آلات ومعدات	٧٠٠٠٠		١٥٠٠٠ (أ)		٣٠٠٠٠	
حق امتياز	١٥٠٠٠		٢٠٠٠ (ب)			
مخصص امتياز معدات	٨٠٠٠					
رأس مال أسهم		١١٠٠٠٠		١٠٠٠٠ هـ		١١٠٠٠٠
معدات		٩٠٠٠٠		١٠٠٠٠ هـ		٨٠٠٠٠
قرض طويل الأجل		٥٠٠٠٠				٥٠٠٠٠
جميع املوك الآلات		٥٠٠٠		٣٥٠٠٠ د		

(٣) قائمة التغيرات في المركز المالي وفقاً للمفهوم الشامل للموارد المالية :

١ - مصادر الأموال :		
(١) من العمليات		
	٣٩.٠٠٠	مبيعات
	٥.٠٠٠	فائدة أوراق مالية
٣٩٥.٠٠٠		
(٢) من مصادر أخرى		
	١١.٠٠٠	رأس مال
	٨.٠٠٠	سندات
	٥.٠٠٠	قرض طويل الأجل
	٧.٠٠٠	بيع آلات
٢٤٧.٠٠٠		
٦٤٢.٠٠٠		مجموع مصادر الأموال
ب - استخدامات الأموال		
		تكلفة السلع المباعة
١٦.٠٠٠		نفقات
١٣.٠٠٠		شراء أراضي
٢.٠٠٠		شراء آلات
١١.٠٠٠		شراء حق اختراع
٣.٠٠٠		كوبونات نقدية
٢٠.٠٠٠		
٤٧.٠٠٠		مجموع استخدامات الأموال
١٧٢.٠٠٠		الزيادة في رأس المال العامل

تمارين الباب السابع

التمرين الأول :

بين أى من العمليات التالية يعد وفقاً لمفهوم رأس المال العامل :

- (أ) مصدراً للموارد المالية
(ب) استخداماً للموارد المالية
(ج) ليست مصدراً أو استخداماً للموارد المالية .

١ - قررت إدارة الشركة صرف كوبون أرباح عن الأسهم بواقع ٥٪ من القيمة الرسمية .

٢ - صرف كوبون أرباح نقدي سبق اعلانه في نهاية العام الماضي .

٣ - إصدار أسهم عادية تم تغطيتها بالكامل .

٤ - إصدار أسهم عادية في مقابل اقتناء معدات .

٥ - شراء معدات جديدة دفع منها ٥٠٠٠ جنيه نقداً والباقي بموجب قرض طويل الأجل .

التمرين الثاني :

فيما يلي ميزانية عمومية مقارنة لشركة أبو الهول الصناعية :

١٩٧٨/١٢/٣١ ١٩٧٧/١٢/٣١

جنيه	جنيه	
١٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	أصول متداولة
١٨٥٠٠٠	١٩٠٠٠٠	أصول ثابتة
١٥٠٠٠	١٧٠٠٠	حق اختراع
٤٥٠٠	—	خصم إصدار السندات
<hr/>	<hr/>	
٣٠٤٥٠٠	٣٨٢٠٠٠	
<hr/>	<hr/>	

٤٠٠٠٠	٨٧٥٠٠	خصوم متداولة
٥٠٠٠٠	—	سندات ٦٪
٥٥٠٠٠	٦٠٠٠٠	مجموع اهلاك الأصول الثابتة
٧٥٠٠٠	٥٠٠٠٠	رأس المال أسهم عادية
٨٤٥٠٠	٨٤٥٠٠	أرباح محتجزة
<hr/>	<hr/>	
٣.٤٥٠٠	٢٨٢٠٠٠	
==	=====	

فإذا علمت أن :

- (١) بيعت أصول ثابتة تكلفتها ٢٠٠٠٠ جنيه ، ومستهلكة بنسبة ٧٥٪ خلال العام بظير ٣٠٠٠ جنيه
- (٢) بلغ قسط استهلاك خصم اصدار السندات عن العام يبلغ ١٠٠٠ جنيه
- (٣) أنه تم اعلان وصرف كوبون أرباح نقدي خلال العام بلغ ٢٥٠٠٠ جنيه

والمطلوب

اعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقا لمفهوم رأس المال العامل .

التمرين الثالث

يرر كيفية اظهار كل من الحالات الآتية في قائمة التغيرات في المركز المالى وذلك وفقا للمفهوم الشامل :

١ — شراء مبنى تكلفته ٥٥٠٠٠ جنيه في ١٩٧٤/٤/١ دفع منها ١٥٠٠٠ جنيه بشيك ، والباقي بموجب قرض يستحق السداد على أقساط سنوية قدر كل منها ٨٠٠٠ جنيه .

٢ — سداد ٢٦٠٠ جنيه قيمة قسط بوليصة تأمين على الحياة حيث كانت القيمة الاحالية للبوليصة في ١٩٧٤/١/١ ١٧٣٠٠ جنيه ، في حين بلغت ١٨٥٠٠ جنيه في ١٩٧٤/١٢/٣١ .

٣ - بيع سندات قيمتها الاسمية ١٠٠٠٠٠ جنيه نظير مبلغ ١٠٦٠٠٠ جنيه ،
واستخدمت حصيلة الاصدار في الغاء ١٠٠٠ سهم ممتاز القينة الاسمية
لكل منها ١٠٠ جنيه .

التمهين الرابع :

اجب على كل الحالات الآتية :

١ - اظهرت قائمة الدخل لاحدى الشركات عن سنة معينة الآتى :

صافي الدخل	٢٣٢٦٠٠
عبء اهلاك الأصول الثابتة	٧٨٣٠٠
ربح بيع معدات (صافي قيمتها الدفترية	
(٢٣.٨٠٠ جنيه)	١١٢٠٠
كوبون نقدي	٨٤٠٠٠

والمطلوب : تحديد التغير في رأس المال العامل خلال العام .

٢ - كان رصيد النقدية في دفاتر إحدى الشركات في بداية العام الحالي
٨٣٠٠٠ جنيه . وقامت الشركة خلال الأشهر يناير ، فبراير ، مارس بتحصيل
٢٦٢٠٠٠ جنيه . كما قامت بدفع ١٧١٠٠٠ جنيه لموردي الخامات ،
٧٣٠٠٠ جنيه للنفقات التشغيلية ، ٥٢٠٠٠ جنيه سداد القسط المستحق من
قرض المعدات . فاذا علمت أن الشركة قامت خلال الثلاثة شهور بالاقتراض من
البنك ، وأن رصيد النقدية في نهاية مارس بلغ ٨٠٠٠٠ جنيه

والمطلوب : تحديد مبلغ النقدية المقرض من البنك .

٣ - أظهرت القوائم المالية لاحدى الشركات أن تكلفة السلع المباعة خلال
سنة معينة ٢٣٢٦٤٠٠ جنيه ، وأن الزيادة في المخزون السلعي بلغت ١١٦٠٠
جنيه ، والنقص في حسابات الموردين بلغ ٧٩٠٠٠ جنيه .

والمطلوب : تحديد مبلغ التقديرة المدفوع في شراء السلع خلال العام .

٤ - أصدرت إحدى الشركات المساهمة أسهما عادية بقيمتها الاسمية حيث حصلت على ٤٧٥٠٠٠ جنيه نقدا ، واشترت أراضي ومباني بمبلغ ٢٨٣٠٠٠ جنيه ، كما زاد رأس المال العامل خلال نفس العام بمبلغ ٣٨٦٠٠٠ جنيه . وبافتراض أنه ليست هناك موارد أو استخدامات أخرى لرأس المال العامل . والمطلوب : تحديد الموارد من العمليات وفقا لمفهوم رأس المال العامل .

التمرين الخامس :

الآتي ميزانيتين عموميتين مقارنتين لاحدى الشركات الصناعية :

بداية العام	نهاية العام	
١٨٧٥٠	٢٩٧٠٠	نقدية بالبنك
٤٦٠٠٠	٤٢٢٥٠	مدينون
٧٠٠٠٠	٦١٠٠٠	مخزون سلعى
٢٢٠٠	٣٠٠٠	مصرفات مقدمة
١٦٥٠٠٠	١٨٧٠٠٠	أثاث ومعدات
(١١٠٣٠٠٠)	(١٣٥٠٠٠)	مجموع اهلاك
حصر	٤٠٠٠٠	أراضي
١٨٨٩٥٠	٢١٨٩٥٠	
٢٥٠٠٠	١٤١٥٠	دائون
١٠٠٠٠	٢٥٢٠٠	ضريبة أرباح مستحقة
٣٥٠٠	٣٠٠	فوائد مستحقة
		قرض طويل الأجل (منه
		١١٠٠٠ جنيه خصوم متداولة

في بداية العام ، ١٢.١٠٠	
جنيه خصوم متداولة في نهاية	
٤٧٤٠٠	٥٨٤٠٠
(العام	
رأس مال أسهم عادية (القيمة	
٧٠٠٠٠	٥٥٠٠٠
الاسمية للسهم ١٠ جنيه)	
١٢٠٠٠	٢٠٠٠
علاوة إصدار أسهم	
٤٩٩٠٠	٣٨٢٠٠
أرباح محتجزة	
<u>٢١٨٩٥٠</u>	<u>١٨٨٩٥٠</u>

كما أنه قائمه الدخل عن العام كانت كما على	
٤٠٥٠٠٠	
مبيعات صافية	
تكلفة السلع المباعة	
٧٠٠٠٠	
بضاعة أول المدة	
مشتريات (منها ٦٠٠٠ جنيه	
٢٢٥٠٠٠	
تم تحويلها بإصدار أسهم)	
<u>٢٩٥٠٠٠</u>	
بضاعة آخر المدة	
٦١٠٠٠	
<u>٢٣٤٠٠٠</u>	
<u>١٧١٠٠٠</u>	

مجموع الربح	
نفقات تشغيلية (منها ٢.٢٠٠٠	
١٠٠٠٠٠	
جنيه إهلاك)	
٤١٠٠	
<u></u>	
فوائد مدينة	

١٠٤١٠٠

٦٦٩٠٠

٢٥٢٠٠

٤١٧٠٠

صافي الدخل قبل الضريبة

— ضريبة أرباح تجارية

صافي الدخل بعد الضريبة

فإذا علمت أنه تم إصدار ١٥٠٠ سهم عادي في مقابل أصول قيمتها السوقية كما يلي :

أراضي ١٥٠٠٠ جنيه مخزون سلعى ٦٠٠٠ جنيه أثاث ٤٠٠٠ جنيه .
كما تم إعلان صرف كوپون نقدى قدره ٣٠٠٠٠ جنيه

والمطلوب

- أولاً إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقاً للمفهوم النقدى
- ثانياً إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقاً للمفهوم : أس المالى العامل
- ثالثاً إعداد قائمة التغيرات في المركز المالى وفقاً للمفهوم الشامل

ملاحق الكتاب

- ملحق رقم (١) · جدول المساحات الواقعة على اليمين تحت المنحنى الطبيعي
- ملحق رقم (٢) · جدول القيمة الحالية لمبلغ ١ جنيه يستحق في نهاية السنة
- ملحق رقم (٣) · جدول القيمة الحالية لمبلغ ١ جنيه يستلم سنوياً لعدد (ن) من السنين

ملحق رقم (۱)

جدول المساحت الموقفة على اليمين تحت المحسن الطبيعي											القيمة المبرائة
٠.٩	٠.٨	٠.٧	٠.٦	٠.٥	٠.٤	٠.٣	٠.٢	٠.١	٠.٠		
٠.٦٤١	٠.٦٤١	٠.٦٧١	٠.٦٧١	٠.٦٨٠	٠.٦٨٠	٠.٦٨٨	٠.٦٩٧	٠.٦٩٧	٠.٧٠٠	٠.٠٠	
٠.٦٤٧	٠.٦٤٧	٠.٦٧٧	٠.٦٧٧	٠.٦٨٦	٠.٦٨٦	٠.٦٩٤	٠.٧٠٣	٠.٧٠٣	٠.٧٠٦	٠.٠١	
٠.٦٥٣	٠.٦٥٣	٠.٦٨٣	٠.٦٨٣	٠.٦٩٢	٠.٦٩٢	٠.٧٠٠	٠.٧٠٩	٠.٧٠٩	٠.٧١٢	٠.٠٢	
٠.٦٥٩	٠.٦٥٩	٠.٦٨٩	٠.٦٨٩	٠.٦٩٨	٠.٦٩٨	٠.٧٠٦	٠.٧١٥	٠.٧١٥	٠.٧١٨	٠.٠٣	
٠.٦٦٥	٠.٦٦٥	٠.٦٩٥	٠.٦٩٥	٠.٧٠٤	٠.٧٠٤	٠.٧١٢	٠.٧٢١	٠.٧٢١	٠.٧٢٤	٠.٠٤	
٠.٦٧١	٠.٦٧١	٠.٧٠١	٠.٧٠١	٠.٧١٠	٠.٧١٠	٠.٧١٨	٠.٧٢٧	٠.٧٢٧	٠.٧٣٠	٠.٠٥	
٠.٦٧٧	٠.٦٧٧	٠.٧٠٧	٠.٧٠٧	٠.٧١٦	٠.٧١٦	٠.٧٢٤	٠.٧٣٣	٠.٧٣٣	٠.٧٣٦	٠.٠٦	
٠.٦٨٣	٠.٦٨٣	٠.٧١٣	٠.٧١٣	٠.٧٢٢	٠.٧٢٢	٠.٧٣٠	٠.٧٣٩	٠.٧٣٩	٠.٧٤٢	٠.٠٧	
٠.٦٨٩	٠.٦٨٩	٠.٧١٩	٠.٧١٩	٠.٧٢٨	٠.٧٢٨	٠.٧٣٦	٠.٧٤٥	٠.٧٤٥	٠.٧٤٨	٠.٠٨	
٠.٦٩٥	٠.٦٩٥	٠.٧٢٥	٠.٧٢٥	٠.٧٣٤	٠.٧٣٤	٠.٧٤٢	٠.٧٥١	٠.٧٥١	٠.٧٥٤	٠.٠٩	
٠.٧٠١	٠.٧٠١	٠.٧٣١	٠.٧٣١	٠.٧٤٠	٠.٧٤٠	٠.٧٤٨	٠.٧٥٧	٠.٧٥٧	٠.٧٦٠	٠.١٠	
٠.٧٠٧	٠.٧٠٧	٠.٧٣٧	٠.٧٣٧	٠.٧٤٦	٠.٧٤٦	٠.٧٥٤	٠.٧٦٣	٠.٧٦٣	٠.٧٦٦	٠.١١	
٠.٧١٣	٠.٧١٣	٠.٧٤٣	٠.٧٤٣	٠.٧٥٢	٠.٧٥٢	٠.٧٦٠	٠.٧٦٩	٠.٧٦٩	٠.٧٧٢	٠.١٢	
٠.٧١٩	٠.٧١٩	٠.٧٤٩	٠.٧٤٩	٠.٧٥٨	٠.٧٥٨	٠.٧٦٦	٠.٧٧٥	٠.٧٧٥	٠.٧٧٨	٠.١٣	
٠.٧٢٥	٠.٧٢٥	٠.٧٥٥	٠.٧٥٥	٠.٧٦٤	٠.٧٦٤	٠.٧٧٢	٠.٧٨١	٠.٧٨١	٠.٧٨٤	٠.١٤	
٠.٧٣١	٠.٧٣١	٠.٧٦١	٠.٧٦١	٠.٧٧٠	٠.٧٧٠	٠.٧٧٨	٠.٧٨٧	٠.٧٨٧	٠.٧٩٠	٠.١٥	
٠.٧٣٧	٠.٧٣٧	٠.٧٦٧	٠.٧٦٧	٠.٧٧٦	٠.٧٧٦	٠.٧٨٤	٠.٧٩٣	٠.٧٩٣	٠.٧٩٦	٠.١٦	
٠.٧٤٣	٠.٧٤٣	٠.٧٧٣	٠.٧٧٣	٠.٧٨٢	٠.٧٨٢	٠.٧٩٠	٠.٧٩٩	٠.٧٩٩	٠.٨٠٢	٠.١٧	
٠.٧٤٩	٠.٧٤٩	٠.٧٧٩	٠.٧٧٩	٠.٧٨٨	٠.٧٨٨	٠.٧٩٦	٠.٨٠٥	٠.٨٠٥	٠.٨٠٨	٠.١٨	
٠.٧٥٥	٠.٧٥٥	٠.٧٨٥	٠.٧٨٥	٠.٧٩٤	٠.٧٩٤	٠.٨٠٢	٠.٨١١	٠.٨١١	٠.٨١٤	٠.١٩	
٠.٧٦١	٠.٧٦١	٠.٧٩١	٠.٧٩١	٠.٨٠٠	٠.٨٠٠	٠.٨٠٨	٠.٨١٧	٠.٨١٧	٠.٨٢٠	٠.٢٠	
٠.٧٦٧	٠.٧٦٧	٠.٧٩٧	٠.٧٩٧	٠.٨٠٦	٠.٨٠٦	٠.٨١٤	٠.٨٢٣	٠.٨٢٣	٠.٨٢٦	٠.٢١	
٠.٧٧٣	٠.٧٧٣	٠.٨٠٣	٠.٨٠٣	٠.٨١٢	٠.٨١٢	٠.٨٢٠	٠.٨٢٩	٠.٨٢٩	٠.٨٣٢	٠.٢٢	
٠.٧٧٩	٠.٧٧٩	٠.٨٠٩	٠.٨٠٩	٠.٨١٨	٠.٨١٨	٠.٨٢٦	٠.٨٣٥	٠.٨٣٥	٠.٨٣٨	٠.٢٣	
٠.٧٨٥	٠.٧٨٥	٠.٨١٥	٠.٨١٥	٠.٨٢٤	٠.٨٢٤	٠.٨٣٢	٠.٨٤١	٠.٨٤١	٠.٨٤٤	٠.٢٤	
٠.٧٩١	٠.٧٩١	٠.٨٢١	٠.٨٢١	٠.٨٣٠	٠.٨٣٠	٠.٨٣٨	٠.٨٤٧	٠.٨٤٧	٠.٨٥٠	٠.٢٥	
٠.٧٩٧	٠.٧٩٧	٠.٨٢٧	٠.٨٢٧	٠.٨٣٦	٠.٨٣٦	٠.٨٤٤	٠.٨٥٣	٠.٨٥٣	٠.٨٥٦	٠.٢٦	
٠.٨٠٣	٠.٨٠٣	٠.٨٣٣	٠.٨٣٣	٠.٨٤٢	٠.٨٤٢	٠.٨٥٠	٠.٨٥٩	٠.٨٥٩	٠.٨٦٢	٠.٢٧	
٠.٨٠٩	٠.٨٠٩	٠.٨٣٩	٠.٨٣٩	٠.٨٤٨	٠.٨٤٨	٠.٨٥٦	٠.٨٦٥	٠.٨٦٥	٠.٨٦٨	٠.٢٨	
٠.٨١٥	٠.٨١٥	٠.٨٤٥	٠.٨٤٥	٠.٨٥٤	٠.٨٥٤	٠.٨٦٢	٠.٨٧١	٠.٨٧١	٠.٨٧٤	٠.٢٩	
٠.٨٢١	٠.٨٢١	٠.٨٥١	٠.٨٥١	٠.٨٦٠	٠.٨٦٠	٠.٨٦٨	٠.٨٧٧	٠.٨٧٧	٠.٨٨٠	٠.٣٠	

جدول القيمة الحالية لمبلغ ١ جنيه

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

يُستحق في نهاية السنة

[illegible]

جدول القيمة الحالية لمبلغ ١ جنيه يستلم سنويا

٠	%١	%٢	%٣	%٤	%٥	%٦	%٧	%٨	%٩	%١٠	%١٢	%١٥	%١٦
١	٠.٩٩٠	٠.٩٨٠	٠.٩٦٢	٠.٩٤٢	٠.٩٢١	٠.٩٠٠	٠.٨٧٩	٠.٨٥٨	٠.٨٣٦	٠.٨١٤	٠.٧٩٢	٠.٧٦٩	٠.٧٤٦
٢	١.٩٧٠	١.٩٤٢	١.٩٠١	١.٨٥٨	١.٨١٤	١.٧٦٩	١.٧٢٦	١.٦٨٢	١.٦٣٨	١.٥٩٤	١.٥٥٠	١.٥٠٦	١.٤٦٢
٣	٢.٩٥٤	٢.٩٠٨	٢.٨٥٨	٢.٨١٤	٢.٧٦٩	٢.٧٢٦	٢.٦٨٢	٢.٦٣٨	٢.٥٩٤	٢.٥٥٠	٢.٥٠٦	٢.٤٦٢	٢.٤١٨
٤	٣.٩٤٢	٣.٨٨٠	٣.٨١٤	٣.٧٦٩	٣.٧٢٦	٣.٦٨٢	٣.٦٣٨	٣.٥٩٤	٣.٥٥٠	٣.٥٠٦	٣.٤٦٢	٣.٤١٨	٣.٣٧٤
٥	٤.٩٣٠	٤.٨٥٨	٤.٧٦٩	٤.٦٨٢	٤.٦٣٨	٤.٥٩٤	٤.٥٥٠	٤.٥٠٦	٤.٤٦٢	٤.٤١٨	٤.٣٧٤	٤.٣٣٠	٤.٢٨٦
٦	٥.٩٢٠	٥.٨٣٦	٥.٧٢٦	٥.٦٨٢	٥.٦٣٨	٥.٥٩٤	٥.٥٥٠	٥.٥٠٦	٥.٤٦٢	٥.٤١٨	٥.٣٧٤	٥.٣٣٠	٥.٢٨٦
٧	٦.٩١٠	٦.٨١٤	٦.٦٨٢	٦.٦٣٨	٦.٥٩٤	٦.٥٥٠	٦.٥٠٦	٦.٤٦٢	٦.٤١٨	٦.٣٧٤	٦.٣٣٠	٦.٢٨٦	٦.٢٤٢
٨	٧.٩٠٠	٧.٧٦٩	٧.٦٣٨	٧.٥٩٤	٧.٥٥٠	٧.٥٠٦	٧.٤٦٢	٧.٤١٨	٧.٣٧٤	٧.٣٣٠	٧.٢٨٦	٧.٢٤٢	٧.٢٠٠
٩	٨.٨٩٠	٨.٧٢٦	٨.٥٩٤	٨.٥٥٠	٨.٥٠٦	٨.٤٦٢	٨.٤١٨	٨.٣٧٤	٨.٣٣٠	٨.٢٨٦	٨.٢٤٢	٨.٢٠٠	٨.١٥٦
١٠	٩.٨٨٠	٩.٦٣٨	٩.٥٠٦	٩.٤٦٢	٩.٤١٨	٩.٣٧٤	٩.٣٣٠	٩.٢٨٦	٩.٢٤٢	٩.٢٠٠	٩.١٥٦	٩.١١٢	٩.٠٦٨
١١	١٠.٨٧٠	١٠.٦٣٨	١٠.٥٠٦	١٠.٤٦٢	١٠.٤١٨	١٠.٣٧٤	١٠.٣٣٠	١٠.٢٨٦	١٠.٢٤٢	١٠.٢٠٠	١٠.١٥٦	١٠.١١٢	١٠.٠٦٨
١٢	١١.٨٦٠	١١.٦٣٨	١١.٥٠٦	١١.٤٦٢	١١.٤١٨	١١.٣٧٤	١١.٣٣٠	١١.٢٨٦	١١.٢٤٢	١١.٢٠٠	١١.١٥٦	١١.١١٢	١١.٠٦٨
١٣	١٢.٨٥٠	١٢.٦٣٨	١٢.٥٠٦	١٢.٤٦٢	١٢.٤١٨	١٢.٣٧٤	١٢.٣٣٠	١٢.٢٨٦	١٢.٢٤٢	١٢.٢٠٠	١٢.١٥٦	١٢.١١٢	١٢.٠٦٨
١٤	١٣.٨٤٠	١٣.٦٣٨	١٣.٥٠٦	١٣.٤٦٢	١٣.٤١٨	١٣.٣٧٤	١٣.٣٣٠	١٣.٢٨٦	١٣.٢٤٢	١٣.٢٠٠	١٣.١٥٦	١٣.١١٢	١٣.٠٦٨
١٥	١٤.٨٣٠	١٤.٦٣٨	١٤.٥٠٦	١٤.٤٦٢	١٤.٤١٨	١٤.٣٧٤	١٤.٣٣٠	١٤.٢٨٦	١٤.٢٤٢	١٤.٢٠٠	١٤.١٥٦	١٤.١١٢	١٤.٠٦٨
١٦	١٥.٨٢٠	١٥.٦٣٨	١٥.٥٠٦	١٥.٤٦٢	١٥.٤١٨	١٥.٣٧٤	١٥.٣٣٠	١٥.٢٨٦	١٥.٢٤٢	١٥.٢٠٠	١٥.١٥٦	١٥.١١٢	١٥.٠٦٨
١٧	١٦.٨١٠	١٦.٦٣٨	١٦.٥٠٦	١٦.٤٦٢	١٦.٤١٨	١٦.٣٧٤	١٦.٣٣٠	١٦.٢٨٦	١٦.٢٤٢	١٦.٢٠٠	١٦.١٥٦	١٦.١١٢	١٦.٠٦٨
١٨	١٧.٨٠٠	١٧.٦٣٨	١٧.٥٠٦	١٧.٤٦٢	١٧.٤١٨	١٧.٣٧٤	١٧.٣٣٠	١٧.٢٨٦	١٧.٢٤٢	١٧.٢٠٠	١٧.١٥٦	١٧.١١٢	١٧.٠٦٨
١٩	١٨.٧٩٠	١٨.٦٣٨	١٨.٥٠٦	١٨.٤٦٢	١٨.٤١٨	١٨.٣٧٤	١٨.٣٣٠	١٨.٢٨٦	١٨.٢٤٢	١٨.٢٠٠	١٨.١٥٦	١٨.١١٢	١٨.٠٦٨
٢٠	١٩.٧٨٠	١٩.٦٣٨	١٩.٥٠٦	١٩.٤٦٢	١٩.٤١٨	١٩.٣٧٤	١٩.٣٣٠	١٩.٢٨٦	١٩.٢٤٢	١٩.٢٠٠	١٩.١٥٦	١٩.١١٢	١٩.٠٦٨
٢١	٢٠.٧٧٠	٢٠.٦٣٨	٢٠.٥٠٦	٢٠.٤٦٢	٢٠.٤١٨	٢٠.٣٧٤	٢٠.٣٣٠	٢٠.٢٨٦	٢٠.٢٤٢	٢٠.٢٠٠	٢٠.١٥٦	٢٠.١١٢	٢٠.٠٦٨
٢٢	٢١.٧٦٠	٢١.٦٣٨	٢١.٥٠٦	٢١.٤٦٢	٢١.٤١٨	٢١.٣٧٤	٢١.٣٣٠	٢١.٢٨٦	٢١.٢٤٢	٢١.٢٠٠	٢١.١٥٦	٢١.١١٢	٢١.٠٦٨
٢٣	٢٢.٧٥٠	٢٢.٦٣٨	٢٢.٥٠٦	٢٢.٤٦٢	٢٢.٤١٨	٢٢.٣٧٤	٢٢.٣٣٠	٢٢.٢٨٦	٢٢.٢٤٢	٢٢.٢٠٠	٢٢.١٥٦	٢٢.١١٢	٢٢.٠٦٨
٢٤	٢٣.٧٤٠	٢٣.٦٣٨	٢٣.٥٠٦	٢٣.٤٦٢	٢٣.٤١٨	٢٣.٣٧٤	٢٣.٣٣٠	٢٣.٢٨٦	٢٣.٢٤٢	٢٣.٢٠٠	٢٣.١٥٦	٢٣.١١٢	٢٣.٠٦٨
٢٥	٢٤.٧٣٠	٢٤.٦٣٨	٢٤.٥٠٦	٢٤.٤٦٢	٢٤.٤١٨	٢٤.٣٧٤	٢٤.٣٣٠	٢٤.٢٨٦	٢٤.٢٤٢	٢٤.٢٠٠	٢٤.١٥٦	٢٤.١١٢	٢٤.٠٦٨
٢٦	٢٥.٧٢٠	٢٥.٦٣٨	٢٥.٥٠٦	٢٥.٤٦٢	٢٥.٤١٨	٢٥.٣٧٤	٢٥.٣٣٠	٢٥.٢٨٦	٢٥.٢٤٢	٢٥.٢٠٠	٢٥.١٥٦	٢٥.١١٢	٢٥.٠٦٨
٢٧	٢٦.٧١٠	٢٦.٦٣٨	٢٦.٥٠٦	٢٦.٤٦٢	٢٦.٤١٨	٢٦.٣٧٤	٢٦.٣٣٠	٢٦.٢٨٦	٢٦.٢٤٢	٢٦.٢٠٠	٢٦.١٥٦	٢٦.١١٢	٢٦.٠٦٨
٢٨	٢٧.٧٠٠	٢٧.٦٣٨	٢٧.٥٠٦	٢٧.٤٦٢	٢٧.٤١٨	٢٧.٣٧٤	٢٧.٣٣٠	٢٧.٢٨٦	٢٧.٢٤٢	٢٧.٢٠٠	٢٧.١٥٦	٢٧.١١٢	٢٧.٠٦٨
٢٩	٢٨.٦٩٠	٢٨.٦٣٨	٢٨.٥٠٦	٢٨.٤٦٢	٢٨.٤١٨	٢٨.٣٧٤	٢٨.٣٣٠	٢٨.٢٨٦	٢٨.٢٤٢	٢٨.٢٠٠	٢٨.١٥٦	٢٨.١١٢	٢٨.٠٦٨
٣٠	٢٩.٦٨٠	٢٩.٦٣٨	٢٩.٥٠٦	٢٩.٤٦٢	٢٩.٤١٨	٢٩.٣٧٤	٢٩.٣٣٠	٢٩.٢٨٦	٢٩.٢٤٢	٢٩.٢٠٠	٢٩.١٥٦	٢٩.١١٢	٢٩.٠٦٨
٣١	٣٠.٦٧٠	٣٠.٦٣٨	٣٠.٥٠٦	٣٠.٤٦٢	٣٠.٤١٨	٣٠.٣٧٤	٣٠.٣٣٠	٣٠.٢٨٦	٣٠.٢٤٢	٣٠.٢٠٠	٣٠.١٥٦	٣٠.١١٢	٣٠.٠٦٨
٣٢	٣١.٦٦٠	٣١.٦٣٨	٣١.٥٠٦	٣١.٤٦٢	٣١.٤١٨	٣١.٣٧٤	٣١.٣٣٠	٣١.٢٨٦	٣١.٢٤٢	٣١.٢٠٠	٣١.١٥٦	٣١.١١٢	٣١.٠٦٨
٣٣	٣٢.٦٥٠	٣٢.٦٣٨	٣٢.٥٠٦	٣٢.٤٦٢	٣٢.٤١٨	٣٢.٣٧٤	٣٢.٣٣٠	٣٢.٢٨٦	٣٢.٢٤٢	٣٢.٢٠٠	٣٢.١٥٦	٣٢.١١٢	٣٢.٠٦٨
٣٤	٣٣.٦٤٠	٣٣.٦٣٨	٣٣.٥٠٦	٣٣.٤٦٢	٣٣.٤١٨	٣٣.٣٧٤	٣٣.٣٣٠	٣٣.٢٨٦	٣٣.٢٤٢	٣٣.٢٠٠	٣٣.١٥٦	٣٣.١١٢	٣٣.٠٦٨
٣٥	٣٤.٦٣٠	٣٤.٦٣٨	٣٤.٥٠٦	٣٤.٤٦٢	٣٤.٤١٨	٣٤.٣٧٤	٣٤.٣٣٠	٣٤.٢٨٦	٣٤.٢٤٢	٣٤.٢٠٠	٣٤.١٥٦	٣٤.١١٢	٣٤.٠٦٨
٣٦	٣٥.٦٢٠	٣٥.٦٣٨	٣٥.٥٠٦	٣٥.٤٦٢	٣٥.٤١٨	٣٥.٣٧٤	٣٥.٣٣٠	٣٥.٢٨٦	٣٥.٢٤٢	٣٥.٢٠٠	٣٥.١٥٦	٣٥.١١٢	٣٥.٠٦٨
٣٧	٣٦.٦١٠	٣٦.٦٣٨	٣٦.٥٠٦	٣٦.٤٦٢	٣٦.٤١٨	٣٦.٣٧٤	٣٦.٣٣٠	٣٦.٢٨٦	٣٦.٢٤٢	٣٦.٢٠٠	٣٦.١٥٦	٣٦.١١٢	٣٦.٠٦٨
٣٨	٣٧.٦٠٠	٣٧.٦٣٨	٣٧.٥٠٦	٣٧.٤٦٢	٣٧.٤١٨	٣٧.٣٧٤	٣٧.٣٣٠	٣٧.٢٨٦	٣٧.٢٤٢	٣٧.٢٠٠	٣٧.١٥٦	٣٧.١١٢	٣٧.٠٦٨
٣٩	٣٨.٥٩٠	٣٨.٦٣٨	٣٨.٥٠٦	٣٨.٤٦٢	٣٨.٤١٨	٣٨.٣٧٤	٣٨.٣٣٠	٣٨.٢٨٦	٣٨.٢٤٢	٣٨.٢٠٠	٣٨.١٥٦	٣٨.١١٢	٣٨.٠٦٨
٤٠	٣٩.٥٨٠	٣٩.٦٣٨	٣٩.٥٠٦	٣٩.٤٦٢	٣٩.٤١٨	٣٩.٣٧٤	٣٩.٣٣٠	٣٩.٢٨٦	٣٩.٢٤٢	٣٩.٢٠٠	٣٩.١٥٦	٣٩.١١٢	٣٩.٠٦٨

فهرس الكتاب

صفحة

القسم الأول المحاسبة الادارية ونماذج القرارات

الباب الأول

- ١ خصائص نظام المحاسبة الادارية
١ — تعريف نظام المحاسبة الادارية
٢ — المحاسبة الادارية كنظام للمعلومات
٨ — أنواع المعلومات
١٨ — معايير مراجعة وتقييم نظام المحاسبة الادارية

الباب الثاني

- ٢١ نماذج القرارات الادارية
٢١ أولا : أنواع القرارات في المنشأة
٢٣ ثانيا : خطوات صنع القرار الادارى
٢٧ ثالثا : عناصر النماذج الرياضية للقرارات
٣٠ رابعا : نماذج القرارات في حالة التأكد
٣٨ خامسا : نماذج القرارات في حالة الخطر
٤١ سادسا : نماذج القرارات في حالة عدم التأكد

الباب الثالث

- ٥٩ قرارات التسعير
٦١ الفصل الأول : التسعير لتحقيق أكبر ربح ممكن
٨٩ الفصل الثاني : التسعير لتحقيق ربح مستهدف

الباب الرابع

- ١١٥ بعض القرارات المتعلقة بالمنتجات واستغلال الطاقة الانتاجية
١١٧ الفصل الأول : بعض القرارات المتعلقة بالمنتجات
١٤٧ الفصل الثاني : بعض القرارات المتعلقة باستغلال الطاقة الانتاجية

الباب الخامس

دراسات الجدوى المالية والاقتصادية

- ٢٠١ للمشروعات الاستثمارية الجديدة وقرارات الاستثمار
٢٠٥ الفصل الأول : البيانات اللازمة لتقييم الاقتراحات الاستثمارية
٢١٩ الفصل الثاني : طرق تقييم المشروعات الاستثمارية
٢٧١ الفصل الثالث : نماذج القرارات الاستثمارية في ظل ظروف التأكد
٢٨٥ الفصل الرابع : القرارات الاستثمارية في حالة المخاطرة

القسم الثاني

- ٣٣١ تخطيط ورقابة أنشطة المشروع

الباب السادس

- ٣٣٤ مداخل تخطيط الأنشطة
٣٣٥ الفصل الأول : الموازنات التخطيطية
٣٥٩ الفصل الثاني : البرجة الخطية
٤١٤ الفصل الثالث : تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح
٤٧٢ الفصل الرابع : تحليل المدخلات والمخرجات
٤٩٨ الفصل الخامس : الموازنات الصغرى
٥٢٤ الفصل السادس : تعدد أهداف النماذج التخطيطية

الباب السابع

- ٥٧٠ نماذج رقابة أنشطة المشروع
٥٧١ الفصل الأول : دور تقارير الأداء في عملية الرقابة
٥٨٤ الفصل الثاني : قائمة التغيرات في المركز المالى
٦٢٦ ملاحق الكتاب

